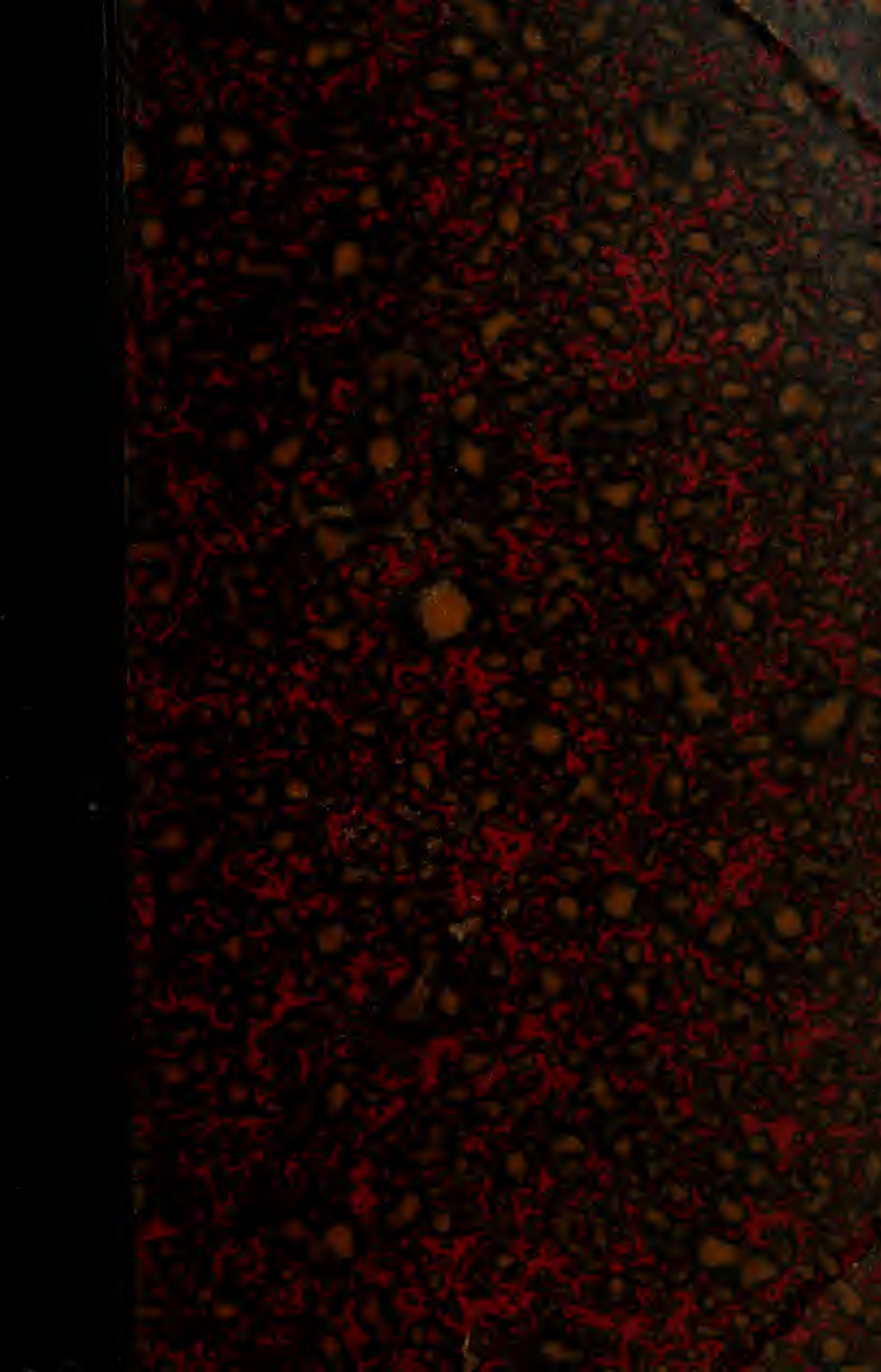


Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

Magdeburg.

1886.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei.

1887.

Jahresbericht und Abhandlungen

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

in

Magdeburg.

1886.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei.

1887.

Inhalts-Verzeichniss.

I.

II.



Siebenzehnter Jahresbericht 1886.

I.

Vorträge.

Wie in früheren Jahren, so fanden auch im verflossenen, in den Monaten Januar bis Mai und October bis December je eine grössere Versammlung statt. In diesen Sitzungen wurden neun Vorträge gehalten, welche sich der Zeit nach in folgender Weise vertheilen:

Am 5. Januar sprach Herr Dr. Krieg:
„Ueber dynamo-elektrische Maschinen".

Am 2. Februar sprach Herr Professor Spörer aus Potsdam:
„Ueber die physikalische Beschaffenheit der Sonne".

Am 2. März sprach Herr Dr. Enke:
„Ueber Bacterien und ihre Cultur".

Am 6. März sprach Herr Dr. Voelkel:
„Ueber die Mittelpunkte der Schöpfung".

Am 11. Mai sprach Herr Ebeling:
„Ueber den Haushalt der Bienen und ihre Gäste".

Am 5. October sprach Herr Professor Dr. Brasack aus Aschersleben:
„Ueber Aluminium und Magnesium sowie deren Bedeutung in der Technik".

Am 2. November sprach Herr Dr. Voelkel:
„Ueber die Urgeschichte der Wirbelthiere".

Am 7. December sprach Herr Astronom Grützmacher:
„Ueber Untersuchungen am Fixsternhimmel",
sowie Herr Dr. Enke:
„Ueber leuchtendes Fleisch".

Wie aus dieser Aufstellung ersichtlich, wurden zwei der Vorträge von auswärtigen Gästen, die übrigen von Einwohnern unserer Vaterstadt gehalten. Zu bemerken ist, dass die meisten der Vorträge von lehrreichen Versuchen begleitet waren, so dass die Zuhörer Gelegenheit hatten, manchen neuen Apparat in seiner Zusammensetzung und Wirkungsweise kennen zu lernen. Der Versammlungsort war wie vordem der Saal des Belvedére, die Theilnahme war in allen Fällen eine recht erfreuliche zu nennen, indem die Präsenzliste einen stetig wachsenden Besuch erkennen liess.

II.

Mitglieder und Vorstand.

Am 1. Januar 1886 zählte der Verein 220 Mitglieder. Durch Abmeldung, Verzug und Tod schieden im Laufe des Jahres 10 Mitglieder aus, neu aufgenommen wurden 26 Mitglieder, sodass der Verein am Schluss des Jahres auf 236 Mitglieder gewachsen ist.

In der Decemberversammlung fand die durch die Statuten vorgeschriebene Neuwahl des Vorstandes statt, wobei sämmtliche diesem angehörende Herren in ihren Aemtern belassen wurden.

III.

Museum.

Der Conservator des Museums, Herr Stadtrath a. D. Assmann, hat sich auch im vergangenen Jahre angelegen sein lassen, die Sammlungen des Museums in Ordnung zu erhalten und thunlichst zu erweitern. Unterstützt wurden seine Bestrebungen durch den Beitrag, welchen die Stadtbehörden den Museumssammlungen in diesem Jahre wiederum zugewiesen hatten. Wie aus dem Kassenabschluss zu ersehen ist, hat dieser Zuschuss, für dessen Bewilligung den städtischen Behörden der wärmste Dank gebührt, ausschliesslich zur Bestreitung von Museumsausgaben und nicht für anderweitige Zwecke des Vereins Verwendung gefunden.

Wenn auch eine kleine Vermehrung der Räume des Museums in neuester Zeit eingetreten ist, so ist dieselbe doch bei weitem zu einer einigermassen übersichtlichen Aufstellung der Naturobjecte nicht ausreichend, und nur die Ausführung des von der Stadt geplanten Museumsbaues kann hierin vollständige Abhülfe schaffen.

V.

Mitgliederverzeichniss.

Vorstand.

Fabrikant W. König, erster Vorsitzender.
Oberrealschul-Director C. Paulsiek, zweiter Vorsitzender.
Fabrikant Gustav Schmidt, erster Schriftführer.
Dr. phil. Realgymnasiallehrer Otto Danckwortt, zweiter Schriftführer.
Kaufmann Johannes Brunner, Rendant.
Stadtrath a. D. F. A. Assmann, Vorsteher des Museums.
Oberlehrer Dr. phil. Emil Reidemeister.
Lehrer Chr. Wilh. Ebeling.
Lehrer Louis Heyne.

Ehrenmitglied.

Gymnasial-Schuldirector Prof. Dr. Ad. Hochheim, Brandenburg a. H.

Alphabetisches Verzeichniss der Mitglieder.

Albert, Friedrich, Bankier.
Arnold, Otto, Kaufmann, Buckau.
Assmann, Adolf F., Stadtrath a D.
Assmann, Hans, Kaufmann.
Aufrecht, Emanuel, Dr. med.
Baensch, Emanuel, Buchdruckereibesitzer.
Baetge, Gustav, Kaufmann.
von Banchet, Max, Eisenbahnsecretair.
Banck, Eugen, Kaufmann.
Bauermeister, Friedrich, Kaufmann.
Baur, Heinrich, Königl. Bergmeister.
Bayerdoerffer, Albert, Kaufmann.
Becker, Albert, Mechaniker.
Behrens, Carl, sen., Rentier.
Beilschmidt, Ludwig, Standesbeamter.
Bendix, Pius, Zahnarzt.
Bennecke, Conrad, Sanitätsrath, Dr. med.
Bennewitz, Gustav, Commerzienrath.
Bennewitz, Hans, Dr. phil. Bankier.
Berger, W., Kaufmann.
Bertram, Theodor, Lehrer, Neustadt.
Bette, Franz, Dr. med., Sanitätsrath.

Blath, Ludwig, Dr. phil., Oberlehrer.
Blell, Carl, Apotheker.
Blencke, Otto, Kaufmann.
Boeck, Oscar, Dr. med.
Boeckelmann, August, Fabrikant, Ottersleben.
Boetticher, Friedrich, Ober-Bürgermeister.
Bonte, Fr., Brauereibesitzer.
Borckenhagen, O., Provinzial-Steuer-Secretair.
Boré, Gustav, Kaufmann.
Brandt, Robert, Kaufmann.
Bräutigam, Georg, Kaufmann.
Brennecke, Hans, Dr. med., Sudenburg.
Brückner, Julius, Druckereibesitzer,
Brüller, Herm., Lehrer, Buckau.
Brunner, Hermann, Kaufmann.
Brunner, Johannes, Kaufmann.
Buchmann, Siegmund, Lehrer.
Buhrow, Hermann, Königl. Rentmeister.
Busse, Paul, Dr. med.
Buttenberg, Wilhelm, Kaufmann.
Classe, Hermann, Realgymnasiallehrer.
Comte, Charles, Kaufmann.
Danckwortt, Otto, Dr. phil., Realgymnasiallehrer.
Dehoff, Philipp, Kaufmann.
Deneke, Richard, Dr. med.
Doering, Otto, Rector.
Dresel, Friedr. Wilh., Stadtrath a. D.
Dschenfzig, Theodor, Kaufmann.
Dürre, Max, Dr. chem., Sudenburg.
Duvigneau, Otto, Stadtrath.
Ebeling, Chr. Wilhelm, Lehrer.
Eckoldt, Hermann, Kaufmann.
Engel, Paul, Fabrikant.
Everth, Gustav, Kaufmann.
Everth, Wilh., Gerichtsrath a. D.
Faber, Alexander, Buchdruckereibesitzer.
Faerber, Martin, Lehrer, Sudenburg.
Favreau, Albert, Director.
Feber, Gust., Sparkassenrendant.
Fellmer, Robert, Postdirector, Hauptmann a. D.
Ferchland, R., Fabrikant.
Feuerstacke, Raimund, Lehrer, Neustadt.
Fischer, Otto, Dr. med. Sanitätsrath.
Fischer, Eduard, jr., Dr. med.
Fischer, Theodor, Rentier.
Fleck, Julius, Dr. med., Oberstabsarzt.
Foelsche, Heinrich, jr., Kaufmann, Sudenburg.
Friedeberg, Eduard, Kaufm.
Friedeberg, Gottfried, Kaufm.
Fritze, Werner, Kaufmann.
Fritzsche, Carl, Dr. med., Oberstabsarzt.
Fritzsche, Johannes, Director.
Frommel, N., Director u. Civil-Ingenieur.
Funck, Reinhold, Kaufmann.
Gaehde, Otto, Dr. med., Oberstabsarzt.
Gantzer, Richard, Dr. phil., Gymnasial-Oberlehrer.
Goedel, Dr. med., Altenwedding.
Goedicke, Herm., Bankier.
Golden, Thomas, Director.
Grafe, Adolf, Fabrikant, Westerhüsen.

Grosse, Ernst, Director.
Grothe, Carl, Lehrer.
Gruson, Hermann, Commerzienrath, Buckau.
Habs, Hermann, Bildhauer.
Hackelberg, August, Lehrer.
Hagedorn, W., Dr. med., Geh. Sanitätsrath.
Hagemann, Carl, Rector.
Hager, Richard, Rector.
Hampel, Rob., Lehrer, Neustadt.
Harsch, Wilhelm, Kaufmann.
Hartmann, Gustav, Dr. phil., Medicinal-Assessor.
Haubold, H. W., Kaufmann.
Hauswaldt, Albert, Fabrikant.
Hauswaldt, Hans, Fabrikant, Neustadt.
Hauswaldt, Wilh., Fabrikant.
Held, Albert, Kaufmann.
Henneberg, Hermann, Dr. med.
Hennige, Paul, Rittergutsbes.
Henkel, Heinr., Kaufmann.
Hesse, Carl, Oberpostkassenrend,
Hesse, Wilh., Apothekenbesitzer, Alte Neustadt.
Heyne, Louis, Lehrer.
Hoffmann, Paul, Kaufmann.
Hofmann, Ludwig, Oberrealschullehrer.
Holtzapfel, Carl, Kaufmann.
Hübener, Ernst, Kaufmann.
Jaensch, Max, Kaufmann.
Jakoby, Albert, Dr. med.
Ibrügger, Christoph, Gymnasiallehrer.
Josti, Conradin, Kaufmann.
Kaempf, A., Dr. med
Kaesebier, Robert, Kaufmann.
Kaeselitz, Udo, Bureau-Vorst.
Kalbow, August, Maurermeister.
Kalisky, G., Kaufmann.
Keim, Carl, Dr. med., Sanitätsrath.
Kempfe, Robert, Zahnarzt.
Kerckow, G., Fabrikant, Buckau.
Kleist, Fritz, Oberrealschullehrer.
Klotz, Carl Emil, Buchhändler.
Koch, Theodor, Kaufmann.
Köhne, Gustav, Kaufmann.
König, Julius, Fabrikant, Sudenburg.
König, Wilh., Fabrikant, Sudenburg.
Korn, C., Lehrer.
Krause, Bernhard, Real-Gymnasiallehrer.
Kretschmann, Carl, Justizrath.
Kretschmann, Reinold, Stadtrath.
Krieg, Martin, Dr. phil., Real-Gymnasiallehrer.
Kröning, Ferdinand, Mechanikus.
Krüger, Richard, Zahnarzt.
Kühlich, Joh., Kaufmann.
Kuntze, Heinrich, Postsecretair.
Kurths, Wilhelm, Rector.
Leitzmann, H., Dr. phil., Prof.
Liebau, Herm., Fabrikant, Sudenburg.
Lilienfeld, Georg, Kaufmann.
Listemann, Conrad, General-Director.
Lochte, Hermann, Dr. jur., Justizrath.
Looff, Ferdinand, Kaufmann.
Losse, Carl, Versicherungsbeamter.
Lüdigk, Hermann, Porcellanmaler, Buckau.
Marcks, Albert, Director.
Maquet, Paul, Fabrikant.
Mayer, Albert, Wechselmakler.
Meissner, Gustav, Kaufmann.
Menzel, Paul, Kaufmann.

Mesch, Wilhelm, Architekt und Maurermeister.
Messmer, Hermann, Kaufmann.
Meyer, Carl, Grubenbesitzer u. Kaufmann.
Minner, Hermann, Mathematiker.
Mittelstrass, Carl, Kaufmann.
Moeller, Richard, Dr. med.
Moeriës, Gustav, Dr. phil., Chemiker.
Mueller, Johann Ludwig, Fabrikant.
Mueller, H., Baumeister.
Münchhoff, H., Güterinspector.
Mummenthey, L., Particulier.
Neubauer, F. A., Geh. Commerzienrath.
Neumann, Fritz, Lehrer.
Neuschäfer, Anton, Kaufmann.
Niemann, Ernst, Dr. med.
Nordmeyer, Ernst, Oberlehrer.
Oehmichen, Richard, Dr., Chemiker.
Oesterheld, O., Apothekenbes.
Otte, Friedrich, Lehrer.
Paul, Wilhelm, Kaufmann.
Paulsiek, Carl, Ober-Realschul-Director.
Petersen, Louis F., Kaufmann.
Petschke, August, Kaufmann.
Plock, Albert, Kaufmann.
Pohl, Robert, Dr. med.
Pomme, Botho, Rector a. D.
Pommer, Max, Kaufmann.
Quasig, F. A., Uhrmacher.
Rabe, Max, Kaufmann.
Radecke, Hermann, Kaufmann und Fabrikant.
Reidemeister, Emil, Dr. ph., Oberlehrer.
Riemann, Adolf, Kaufmann.
Rienow, Hugo, Königl. Steuerrath.
Rissmann, Reinhold, Dr. med., Sudenburg.
Roehl, Carl, Königl. Oberrossarzt.
Roesler, Paul, Chemiker, Westerhüsen.
Römling, Gustav, Kaufmann.
Rogge, C., Wechselmakler.
Rosenthal, Hermann, Dr. med., Oberstabsarzt a. D.
Rüdiger, Albert, Buchhändler.
Ruhberg, Carl, Kaufmann.
Rumpf, Rich., Fabrikant, Bleiche.
Saueracker, Gustav, Kaufmann.
Schellberg, Otto, Kaufmann.
Schindler, C. W., Photograph, Buckau.
Schmidt, Gustav, Fabrikant.
Schmidt, Paul, Fabrikant, Westerhüsen.
Schmidt, Albert, Ingenieur.
Schneidewin, Ernst, Brauereibesitzer, Buckau.
Schollwer, Eugen, cand. phil.
Schreiber, Andr., Dr. phil., Professor.
Schüssler, Adolf, Kaufmann.
Schultz, C. H, Justizrath.
Schultz, Erich, Dr. med.
Schulz, Hugo, Dr. Chem.
Schulz, Leo, Dr. med, Sanitätsrath.
Schulze, Ernst, Kaufmann.
Schulze, Herm., Real-Gymnasiallehrer.
Schwalbe, Carl, Dr. med.
Seiler, Wilh., Real-Gymnasiallehrer.
Sendler, Theodor, Dr. med., Medicinalrath.
Serno, Adolf, Kaufmann.

Singer, Max, Kaufmann.
von Stoephasius, Gerichtspräsident a. D.
Strauch, Wilhelm, Regierungs-Secretair.
Teichner, Carl, Regierungs-Secretair.
Thiem, Bruno, Bürgermeister Buckau.
Toepffer, Richard, Ingenieur.
Trenckmann, Bruno, Kaufm.
Vester, Richard, Kaufmann.
Voelkel, Dr. phil., Sudenburg.
Voigt, Gustav, Dr. med., Regierungs- und Medicinalrath.
Vorhauer, Wilhelm, Kaufmann.
Wallbaum, Wilhelm, Brauereibesitzer.
Walter, Otto, Realschullehrer.
Weibezahl, Hugo, Kaufmann.
Weichsel, R., Commerzienrath.
Weissenfels, Friedr., Rentier.
Wennhak, Rudolf, Kaufmann.
Wernecke, Julius, Kaufmann.
Wernecke, Gustav, Brauereibesitzer, Neustadt.
van Westrum, Kaufmann.
Wolfsteller, Adolf, Lehrer.
Wolterstorff, Willi, stud. phil., Halle a. S.
Wüste, Julius, Kaufmann.
Ziesenhenne, Heinr., Kaufmann.
Zwicker, Rudolf, Kanzleirath.

VI.

Cassa-Conto 1886.

Einnahmen.

Bestand: Saldo-Vortrag aus 1885	ℳ	757.74
Beitrag von 239 Mitgliedern à ℳ 3 —	„	717.—
Extrabeitrag (Schenkung) von 9 Mitgliedern . . .	„	480.—
Erlös aus verkauften Jahresberichten	„	10.—
	ℳ	1964.74

Ausgaben.

Honorare für gehaltene Vorträge	ℳ	180.—
Abonnement auf die Zeitschrift „Der Naturforscher“ pro 1886	„	16.—
Saalmiethe	„	72.—
Druckkosten / Kleine Auslagen und Porti	„	1008.35
Cassa-Bestand	„	688 39
	ℳ	1964.74

Bestand Vortrag	ℳ	688.39

Es sei hiermit noch ausdrücklich erwähnt, dass der Beitrag von ℳ 1000, welchen die Stadt Magdeburg in dankenswerther und wohl angebrachter Weise zur Erhaltung und Vervollkommnung des Museums spendet, nicht dem naturwissenschaftlichen Vereine zu Gute kommt, sondern dass derselbe nur Zwecken des Museums dient und seine eigene Verwaltung durch dessen Vorsteher erhält.

Magdeburg, den 31. December 1886.

Johannes Brunner,
Rendant.

VII.

Statuten.

§. 1.

Der Zweck des Vereins.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Magdeburg hat den Zweck, die naturwissenschaftlichen Studien unter besonderer Berücksichtigung der localen Verhältnisse zu pflegen und in weiteren Kreisen zu beleben, für die in Magdeburg und Umgegend gemachten Beobachtungen aus den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft einen Sammelpunkt zu bilden und durch diese Bestrebungen, so wie durch wissenschaftliche Beleuchtung der einschlägigen Praxis die commerziellen und industriellen Interessen der Stadt und des Landes nach Kräften zu fördern.

§. 2.

Die Sitzungen.

Der Verein tritt zu diesem Ende in monatlichen Sitzungen zusammen, in welchen Vorträge über naturwissenschaftliche Gegenstände gehalten, Mittheilungen über den Stand und die Fortschritte der einzelnen naturwissenschaftlichen Disciplinen, so wie über angestellte Beobachtungen und gewonnene Erfahrungen gemacht, interessante Naturproducte vorgelegt und Fragen aus dem Bereiche der Wissenschaft oder des commerziellen und industriellen Lebens erörtert werden.

§. 3.

Die Sectionen.

Zur gründlichen Behandlung solcher Fragen, welche ein tieferes Eindringen in die Details einzelner Disciplinen erfordern, vereinigen sich die Mitglieder je nach ihrer Neigung zu Sectionen, welche ihre

Organisation nach freier Selbstbestimmung gestalten. Die auf diesem Wege gewonnenen Resultate werden in den allgemeinen Sitzungen zur Mittheilung gebracht.

§. 4.

Die Mitgliedschaft.

Mitglied kann Jeder werden, der sich für die Zwecke des Vereins interessirt und dem Vorstande durch drei Mitglieder vorgeschlagen wird. Der Vorgeschlagene wird in der nächsten Sitzung als solcher genannt und in der folgenden, falls nicht ein motivirter Einspruch geschehen ist, als Mitglied proclamirt. Sollte bei dem Vorstande ein Bedenken gegen die Aufnahme erhoben worden sein, so hängt dieselbe von einer baldigst vorzunehmenden Abstimmung ab, bei welcher einfache Stimmenmehrheit der Anwesenden entscheidet.

§. 5.

Der Beitrag.

Zur Bestreitung der Ausgaben des Vereins wird von jedem Mitgliede jährlich fünf Mark pränumerando im Laufe des ersten Vierteljahres von dem Kassirer erhoben.

§. 6.

Gäste.

Zur Einführung von Gästen in die Sitzungen ist erforderlich, dass das einführende Mitglied sie dem Vorsitzenden vorstellt. Vorträge und Mittheilungen werden von den Gästen mit Dank entgegengenommen.

§. 7.

Der Vorstand.

Der Verein wählt durch einfache Stimmenmehrheit der anwesenden Mitglieder in der Decembersitzung jedes Jahres einen Vorstand, nämlich 1) einen Präsidenten und 2) dessen Stellvertreter, denen die Einladung zu den Sitzungen, die Bestimmung der Tagesordnung, die Leitung der Verhandlungen und die Vertretung des Vereins nach aussen obliegt; ferner 3) einen Schriftführer, der über die gepflogenen Verhandlungen referirt, und 4) dessen Stellvertreter, welcher zugleich die Functionen eines Inspectors der in Aussicht zu nehmenden Sammlungen versieht; endlich 5) einen Kassirer, dem nach abgelegter Rechnung durch drei von der Gesellschaft bestimmte Vertrauensmänner am Schlusse jedes Jahres Decharge ertheilt wird.

§. 8.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen und Bibliothek des Vereins.

Der Vorstand übernimmt es, Referate über die gepflogenen Verhandlungen in die zu Magdeburg erscheinenden „Blätter für Handel, Gewerbe und sociales Leben" einrücken zu lassen. Auch können Vorträge, welche von dem Vorstande mit Zuziehung von zwei oder vier Fachmännern oder der betreffenden Section als besonders werthvolle wissenschaftliche Leistungen anerkannt worden sind, falls es die Mittel des Vereins erlauben, durch den Druck veröffentlicht werden, um sie als Aequivalent gegen die literarischen Erzeugnisse anderer naturwissenschaftlichen Vereine auszutauschen und so einen Schriftwechsel mit denselben herbeizuführen. Die Vermehrung der so gebildeten Bibliothek so wie der übrigen Sammlungen des Vereins durch Schenkung ist ein Gegenstand lebhaften Wunsches.

§. 9.

Austritt aus dem Verein.

Der Austritt eines Mitgliedes aus dem Verein kann nur durch schriftliche Mittheilung an den Vorsitzenden geschehen, jedoch ist der Austretende verpflichtet, den Beitrag für das laufende Jahr noch voll zu entrichten.

§. 10.

Abänderung der Statuten.

Anträge auf Abänderung der Statuten, welche von mindestens zehn Mitgliedern unterstützt werden, sind zunächst dem Präsidenten schriftlich anzumelden, von diesem den Mitgliedern in der nächsten allgemeinen Sttzung mitzutheilen und in der folgenden Sitzung zur Berathung und Abstimmung zu bringen. Die Beschlussfassung erfolgt durch eine Mehrheit von mindestens zwei Dritteln der Stimmen der Anwesenden.

VIII.

Verzeichniss der Vereine und Körperschaften

mit denen der Naturwissenschaftliche Verein in Schriften-Austausch steht, sowie der von denselben im Jahre 1886 eingegangenen Schriften

Agram, Kroatischer Naturforscher-Verein.

Altenburg i. S.-A., Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mittheilungen aus dem Osterlande Band 3.

Annaberg, Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Jahresbericht No. 7 pro 1883—1885.

Arnstadt, Botanischer Verein „Irmischia".
Correspondenzblatt No. 1, 2.

Augsburg, Naturhistorischer Verein.
28. Bericht desselben.

Aussig a. E., Naturwissenschaftlicher Verein.

Baden, Afrikanische Gesellschaft.

Baden bei Wien, Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse.
Band I. Heft 6, 9, 10.

Bamberg, Naturforscher-Gesellschaft.

Basel, Naturforschende Gesellschaft.
8. Theil Heft 1.

Berlin, Königl. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsbericht pro 1885 1—52.
„ „ 1886 1—39.

do. Botanischer Verein der Mark Brandenburg.

do. Deutsche geologische Gesellschaft.
38. Band Heft 1—3.

do. Gesellschaft für naturforschende Freunde.
Sitzungsberichte 1874—1885.

do. Polytechnische Gesellschaft.
Verhandlungen 47. Jahrgang Heft 9—17.
„ 48. „ „ 4.

do. Hydrographisches Amt der Admiralität.
Ergebnisse der Untersuchungen. S. M. Kanonenboot „Drache" in der Nordsee 1881. 1882—1884.

Bern, Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen pro 1885 Heft 3.

Bistritz (Siebenbürgen), Gewerbeschule.
XII. Jahresbericht.

Blankenburg a. Harz, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Bonn a. Rh., Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungs-Bezirks Osnabrück.
Verhandlungen 42. und 43. Jahrgang.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Jahresbericht pro 1885.
Ergänzungsheft: Rhizodendron Oppoliense Göpp von Dr. G. Stenzel.

Brünn, Kaiserl. Königl. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde.
Mittheilungen derselben 65. Jahrgang.
do. Naturforschender Verein.

Budapest, Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
1) Urgeschichtliche Spuren in den Geräthen der ungarischen volksthümlichen Fischerei von Otto Herman.
2) Chemische und mechanische Analyse ungarischer Thone von E. D. László.
3) Die secundären Eruptivgesteine des Persanyer Gebirges von J. Budai.
4) Die meteorologischen Verhältnisse in Ungarn von Kabos Hegyfoky.
5) Nagyag und seine Erzlagerstätten von Bela von Inkey.

do. Königlich Ungarische Geologische Anstalt.
Zeitschrift Band XV.
" " XVI. Heft 1—6.
Mittheilungen Jahresbericht pro 1884.
" VII. Band Heft 1—5.
" VIII. " " 1—3.
Die Königlich Ungarische Geologische Anstalt und deren Ausstellungsobjecte.
Verschiedene Abhandlungen.

Cambridge, Philosophical Society.
Proceedings vol. V. part VI. 1886.

Carlsruhe, Naturwissenschaftlicher Verein.

Cassel, Verein für Naturkunde.
Festschrift und Jahresbericht No. 22 und 23. 1884—1886.

Chemnitz, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Christiania, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht 29. Jahrgang.

Colmar im Elsass, Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cordoba (Argentinische Republik), Academia nacional de ciencias.
Boletin Band VIII. Heft 3, 4a.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. Band VI. Heft 3.

Darmstadt, Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
Notizblatt VIte Folge. Heft 6.

Dessau, Naturforschende Gesellschaft für Anhalt.

Dorpat, Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.

Dresden, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1885—1886.
do. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsberichte und Abhandlungen.
Jahrgang 1885 und Jahrgang 1886 1. Semester.
Dürkheim a. d. Hardt, Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz Pollichia.
Ebersbach, Humboldt-Verein.
Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens.
Elberfeld, Naturwissenschaftlicher Verein.
Emden, Naturforschende Gesellschaft.
70. Jahresbericht.
Erlangen, Physikalisch-Medicinische Societät.
Florenz, Biblioteca Nazionale Centrale.
Bolletino 1886 1—24.
Frankfurt a. M., Physikalischer Verein.
Jahresbericht 1884/85.
Frankfurt a. O., Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O.
Mittheilungen 3ter Jahrgang 10, 11.
„ 4ter Jahrgang 1—7.
Freiburg i. B., Naturforschende Gesellschaft.
Fulda, Verein für Naturkunde.
St. Gallen, St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Genf, Societė de physique et de histoire naturelle.
Les origines des flux électriques 5 des nuages et de la formation de la grêle per M. Daniel Colladon.
Gera, Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Görlitz, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
do. Naturforschende Gesellschaft.
Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Graz, Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
do. Verein der Aerzte in Steiermark.
Mittheilungen pro 1885.
Greifswald, Naturwissenschaftl. Verein von Neuvorpommern u. Rügen.
Mittheilungen 17ter Jahrgang.
Güstrow, Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv 39ter Band 1885.
Halle a. S., Königl Ober-Bergamt.
Productionen der Bergwerke, Salinen und Hütten des Preussichen Staates im Jahre 1885.

Halle a. S., Kaiserliche Leopoldinische Carolinische Akademie der Naturforscher.
Jahrgang 1886.
do. Verein für Erdkunde.
Jahresheft pro 1886.
do. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Hamburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
do. Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Bericht.
Hannover, Naturhistorische Gesellschaft.
Heidelberg, Naturhistorisch-Medicinischer Verein.
Verhandlungen Band III. Heft 5.
Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Ruperto-Carola.
Helsingfors, Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Mittheilungen Band 12 pro 1885.
" " 13 " 1886.
Acta Band II. pro 1881—85.
Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland v. Dr. A. O. Kihlman.
Jena, Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Innsbruck, Kaiserl. Königl. Landesmuseum Ferdinandeum.
Zeitschrift 30tes Heft.
Führer durch das Tiroler Landesmuseum in Innsbruck.
Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Band VI. 2. Heft.
Klagenfurt, Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
Königsberg i. Pr., Physikalisch-Oekonomische Gesellschaft.
Schriften 26ter Jahrgang 1885.
Landshut i. Bayern, Botanischer Verein.
Bericht No. 9.
Lausanne, Societé vaudois des sciences naturelles.
Bulletin No. 93 pro 1885, No. 94 pro 1886.
Leipzig, Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Berichte der mathematiseh-physischen Classe 1886 I.—IV.
do. Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsbericht 12ter Jahrgang 1885.
do. Museum für Völkerkunde.
Bericht No. 13 1885.
Linz, Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Jahresbericht No. 15.

London, British Museum.
Verschiedene Führer zu den Sammlungen des Museums.
Lüneburg, Naturwissenschaftlicher Verein.
Lüttich, Societé géologique de Belgique.
Annales 1884/85.
Luxemburg, l'Institut Royal Grand Ducal de Luxembourg.
Section des sciences naturelles et mathématiques Publications Tome XX. 1886.
do. Societé Botanique du Grand-Duché de Luxembourg.
Recueil des mémoires et des travaux.
do. Societé des sciences médicales du Grand-Duché de Luxembourg.
Bulletin jubilaire.
Luzern, Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
Magdeburg, Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung.
Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen.
Mannheim, Verein für Naturkunde.
Marburg, Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Moskau, Société impériale des naturalistes.
1886 Heft No. 3.
München, Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.
Inhaltsverzeichniss der Sitzungsberichte der mathematisch physikalischen Classe.
Münster i. W., Verein für Wissenschaft und Kunst. Zoologische Section.
Neapel, Accademia delle scienze fisiche e matematiche.
Rendiconto 1883, 1884, 1885, 1886 fascicolo 1—3.
Neuchâtel, Société Helvetique des sciences naturelles.
Actes.
New-York, American museum of natural history.
Bulletin Vol. I. No. 6.
Nürnberg, Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach, Verein für Naturkunde.
Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein.
Passau, Naturhistorischer Verein.
Philadelphia, Academy of natural sciences of Philadelphia.
Band I. 1886.
Pisa, Societa Toscana di scienze naturali.
Atti Vol. 5 Januar bis April 1886.
Prag, Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
1) Sitzungsbericht pro 1882, 1883, 1884.
2) Jahresbericht pro 1882, 1883, 1884, 1885.

3) Berichte der mathem. naturw. Classe Heft I. und II.
4) Geschichte der Gesellschaft der Wissenschaften Heft I. und II.
5) Generalregister zu sämmtlichen Schriften 1784—1884.
6) Mitgliederverzeichniss von 1784—1884.
7) Abhandlungen d. mathem. naturw. Cl. IVte Folge Bd. 12.

Prag, Verein „Lotos".
Jahrbuch, Band V. und VI.

Regensbúrg, Zoologisch-Mineralogischer Verein.

Reichenberg in Böhmen, Verein der Naturfreunde.
Mittheilungen 16. und 17. Jahrgang.

Riga, Naturforscher-Verein.
Correspondenzblatt Heft 29.

Rom, Reale Accademia dei Lincei.
Atti Band II. 1. Semester Heft 1—14.
„ „ 2. „ „ 1—10.

do. Bibloteca nazionale centrale Vittorio Emmanuele.
Bollettino delle opere moderne straniere 1886 1—4.

Schaffhausen, Schweizerische Entomologische Gesellschaft.

Triest, Societa adriatica di Scienze naturali.
Bollettino Band 9 No. 1, 2.

Washington, Smithsonian Institution.
Reports pro 1883, 1884.

Wernigerode a. Harz, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
I. Band. 1886.

Wien, Kaiserl. Königl. naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen. Jahresbericht pro 1885/86 Band 1—4.

do. Kaiserl. Königl. Akademie der Wissenschaften.
Jahrgang 1886.

do. Kaiserl. Königl. Geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1885 No 16—18.
„ 1886 „ 1—14.

do. Kaiserl. Königl. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Wiesbaden, Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbuch No. 38 und 39.

Würzburg, Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
Sitzungsbericht Jahrgang 1885.

Zürich, Naturforschende Gesellschaft.
Schriften 30. Jahrgang Heft 1—4.
„ 31. „ „ 1, 2.

Zwickau, Verein für Naturkunde.



Ueber fossile Frösche

insbesondere

das Genus Palaeobatrachus.

II. Theil.

Von

W. Wolterstorff.

Magdeburg.

Druck: Faber'sche Buchdruckerei A. & R. Faber

1887.

Palaeobatrachus gracilis v. Meyer.*)

Taf. VII. Fig. 1.

Diese Art stimmt mit den letztgenannten drei Arten in der Grösse überein, wie *Palaeobatrachus Fritschii* Wolt. stammt sie aus der Rhön. Sie wurde in nur einem Exemplar von Hassencamp in der von Sandberger als Mitteloligocän bezeichneten Braunkohle zu Sieblos gefunden. Von den beiden Gegenplatten gehört die von H. v. Meyer untersuchte jetzt dem Museum der Universität Marburg an, das Original zu meiner Abbildung befindet sich im Besitze der Universität Würzburg.

Der Schädel des im Zusammenhang überlieferten Thieres scheint etwas gestreckter als bei anderen Arten zu sein. Das Frontoparietale, auf der Würzburger Platte in scharfem Abdruck überliefert, weist einen breiten Rücken und senkrecht abfallende, hohe Augenhöhlenränder auf; der Vorderrand wird abgestumpft gewesen sein. (Hier könnte der Knochen mit dem Ethmoideum auf ähnliche Weise wie bei *Pal. gigas* und *diluvianus* verwachsen sein. Die Lage und Gestalt der Knochenfragmente in jener Gegend ist ähnlich.) Wie bei *Pal. Fritschii* verschmälert sich der Knochen in der Mitte etwas.

Meine Zeichnung giebt diese Verhältnisse genauer wieder als H. v. Meyer's Abbildung der Gegenplatte. Ferner erkannte ich das ? Fronto-nasale. Die übrigen Kopfknochen sind nicht von Belang.

*) Palaeontographica, Bd. VII., pag. 177, Taf. XX., Fig. 11.

Betreffs der Wirbelsäule bin ich zu anderen Resultaten gelangt als H. v. Meyer, da sein Original nicht deutlich genug die Grenzen der Wirbel und ihrer Fortsätze zeigt. (Seine Abbildung ist ziemlich getreu, nur erscheint der letzte Wirbelfortsatz zur Linken zu weit nach vorn vorgeschoben.)

Wie aus der von mir gezeichneten Platte hervorgeht, liegen vor dem zweiwirbligen Sacrum noch sechs Wirbelfortsätze vor.

Das erste Paar von Fortsätzen, welches nur in der Wurzel erhalten ist, und das sechste, welches nur aus zwei kurzen Stumpfen besteht, konnte H. v. Meyer nicht erkennen, wie auch die Zweitheilung des Sacrum ihm verborgen bleiben musste. Allerdings nähert sich der sechste Fortsatz zur Rechten meiner Zeichnung scheinbar dem Sacrum, der andere aber ist eher nach vorn und aussen gerichtet, und verwachsen beide mit dem eigentlichen Sacrum jedenfalls noch später als bei *Pal. Fritschii.* Der hintere Sacralfortsatz, nur durch einen Spalt von dem schmalen vorderen Fortsatz getrennt, breitete sich nach vorn, noch mehr aber nach hinten, bedeutend aus; der Sacralfortsatz dieser Art ist, soweit wenigstens meine Erfahrung reicht, stärker nach hinten gerichtet als bei den übrigen Arten der Gattung.

Die vor dem Sacralantheile der Wirbelsäule liegenden Processus transversi sind nach aussen und hinten gerichtet, der des fünften Wirbels (also der vierte Fortsatz) gerade nach aussen, der des sechsten eher nach vorn gewandt.

Der Coccyx ist schmal.

Die schlanken Gliedmassen, der Schulter- und Beckengürtel stimmen in Gestalt und Dimensionen, soweit erkennbar, fast völlig mit *Pal. Fritschii* überein. Am Schultergürtel sind Coracoideum und Clavicula nicht gut erhalten, doch scheint dem ersteren der vordere Fortsatz am distalen Rande nicht zu fehlen.

Hieraus ergiebt sich, dass *Pal. Fritschii* und *Pal. gracilis* einander sehr nahe stehen, aber im Sacrum und

vielleicht im Frontoparietale verschieden sind. Möglich ist, dass in Sieblos später andere Exemplare noch gefunden werden, welche Uebergänge bilden; dann würde *Pal. Fritschii* zu einer Varietät des *Pal. gracilis* werden, für jetzt aber ist es sicher richtiger, eine in zahlreichen Exemplaren vertretene Art mit eigenem Namen zu belegen, als sie mit Zweifel einer noch nicht genau abgegrenzten, wenn auch schon längere Zeit bekannten Art zuzuertheilen.

Die Maasse dieses Exemplares betragen:

Länge des Schädels	c. 0,019—0,020
Breite desselben	c. 0,018
Länge des Frontoparietale	0,011
„ der Wirbelsäule	0,029 (od. mehr)
„ derselben excl. Coccyx	0,015 (od. mehr?)
„ derselben excl. Sacrum . . .	0,011 (od. mehr)
(Vordere Begrenzung gegen den Schädel unsicher.)	
Breite der Wirbelfortsätze	bis 0,015
„ des Sacralfortsatzes	über 0,011
Grösste Höhe desselben	c. 0,0055
Länge des Coccyx	0,014
Breite der Scapula distal	0,005
Länge des Humerus	c. 0,015—0,016
„ des Antibrachium	0,011
„ der Metacarpi . . . . höchstens	0,010
„ der ersten Phalange	0,003—0,004
„ des Ilium incl. Ischium . . .	0,024
„ des Femur	0,025
„ des Unterschenkels	0,015
„ des Calcaneus	0,0095
„ der Metatarsi . . . . höchstens f.	0,011
„ der ersten Phalange	0,006
„ der zweiten Phalange . . .	0,004
„ einer dritten Phalange . . .	0,002
„ der vierten Phalange	0,001

Von Sieblos kenne ich weiter einen Hinterfuss, der zu *Pal. gracilis* gehören könnte. Die vier Metatarsi messen 8—9 mm, die längste Zehe, aus einem Metatarsus und 3 resp. 4 Phalangen bestehend, über 19 mm.

(Museum Würzburg).

Zweifelhaft ist dagegen ein junges Individuum von *Palaeobatrachus* aus derselben Ablagerung, das in Grösse und Entwickelung den unerwachsenen Exemplaren von *Pal. Luedeckei* nahe kommt. Es liegt in einem feinkörnigen, hellen Cyprisschiefer und ist ziemlich vollständig überliefert, wenn auch die einzelnen Theile verschoben sind; nur eine Hintergliedmasse ist abgebrochen. Siehe Taf. VII. Fig. 2.

Vom Schädel sind Petrosa, Frontoparietale und Fragmente der Kiefer erhalten. Die Wirbelsäule dürfte aus 9 Wirbeln excl. Coccyx bestehen. Nur die letzten 2 Wirbel sind zu einem Sacralfortsatz verwachsen, die Kreuzbeinlöcher scheinen nur noch klein gewesen zu sein. Die Scheibe ist am Vorder- uud Hinterrande nach hinten gerichtet, ähnlich wie bei *Pal. diluvianus,* wo sie aber aus 3 Wirbelfortsätzen besteht. Der vorangehende Fortsatz ist nur 1 mm lang und hinterwärts geneigt (es fragt sich, ob er im Alter das Sacrum erreichen würde), er ist also ähnlich gebaut, wie bei dem echten *Pal. gracilis* Meyer, die Gestalt des Sacralfortsatzes aber ganz verschieden.

H. v. Meyer, dessen hinterlassene Beschreibung und Zeichnung ich zum Vergleich heranzog, war im Zweifel, ob das Thier zu *Pal. gracilis* oder *diluvianus* gehörte. Letztere Art kann nicht in Frage kommen; ob aber hier *Pal. gracilis* oder eine eigene Species, für welche ich dann den Namen *Palaeobatrachus Sandbergeri* Wolt. vorschlagen würde, vorliegt, darüber könnte erst der Fund weiterer Exemplare, nach welchen ich an Ort und Stelle vergebens suchte, aufklären.

Die übrigen Skeletttheile gewähren keinen Anhalt zur Bestimmung der Art. Vor den 3 zum Sacrum zu rechnenden Fortsätzen erkennt man noch 5; der letzte derselben war nach aussen, die übrigen nach aussen und hinten gerichtet.

Die Scapula wird zur Rechten der Zeichnung erkannt, aber ihre Begrenzung ist undeutlich, da der Humerus und ein anderer Knochen, wohl die zweite Scapula, darauf gepresst sind. Meine Zeichnung deutet die ungefähren Umrisse der Knochen an; H. v. Meyer sah nur die eine der beiden Scapulae.

Auf der linken Seite erkennt man das Suprascapulare.

Humerus und Antibrachium liegen beiderseits vor; sie sind schlank und zart gebaut, die Gelenkköpfe noch gering entwickelt.

Von der Handwurzel liegen nach H. v. Meyer jederseits 4 Knöchelchen vor, wovon eines etwas grösser ist, „von mehr länglich viereckiger in der Mitte etwas eingezogener Form.“ Die Hand ist zur Rechten der Zeichnung ziemlich vollständig überliefert.

Die beiden Ilia sind im hinteren Theile auf einander gelegt; auch das Ischium und der Coccyx ist darüber hingeschoben, so dass ihre gegenseitige Begrenzung nicht genau nachgewiesen werden konnte. Es ist daher zweifelhaft, ob die Ilia in der Länge hinter dem Unterschenkel zurückbleiben. Sie waren wohl noch nicht völlig verknöchert, was auch bei den Schenkeln der erhaltenen Hintergliedmasse der Fall war. Das Daumenrudiment ist vorhanden.

Maasse:

Länge des Schädels	unsicher.
„ der Wirbelsäule incl. Sacrum	c. 0,011
„ des Sacrum (zweiwirblig)	c. 0,0025
Grösste Breite der Processus transversi . .	0,011—0,010
Breite der Scheibe des Sacrum	c. 0,007
Länge des Coccyx . . . . —	0,0095

Breite der Scapula lateral	?	0,004
„ „ „ proximal	?	0,0035
Länge des Humerus	c.	0,009
„ des Antibrachium	c.	0,006
„ der Metacarpi	c.	0,005
„ der ersten Phalangen	üb.	0,002
„ der zweiten und dritten Phalangen	—	0,003
„ des längsten Fingers		0,010
„ des Ilium		0,013?
„ des Femur		0,017
„ des Unterschenkels		0,0155
„ des Calcaneus	f.	0,007
„ der Metatarsi	0,0005 bis wohl	0,007.

(Mus. Würzburg.)

Von demselben Fundort rühren 2 Froschlarven her, die wohl zu *Palaeobatrachus* gehören.

Die eine ist schon von H. v. Meyer beschrieben (Pal. VII., pag. 179., Taf. XX. Fig. 2). (Mus. Würzburg).

Eine andere, sehr schlecht erhaltene Larve misst ohne den abgebrochenen Kopfantheil mindestens 34 mm, wovon ein grosser Theil auf den Schwanz entfällt, der wie die Körpermasse durch weissliche Färbung gekennzeichnet ist. Vielleicht aber war der Schwanz noch länger und könnte die Larve dann über 50 mm messen. Darüber war kein sicherer Aufschluss zu erlangen. Die Knochen waren sehr mangelhaft überliefert und eine Zeichnung unthunlich. Wie alle Froschreste von Sieblos von Hassencamp gesammelt.

(Museum Würzburg).

Ferner ist noch ein Keilbein von 6 mm Länge, mit Querflügeln versehen, zu erwähnen, das einer jungen Larve angehörte. (Museum Würzburg).

Palaeobatrachus Meyeri Trosch.*)

Taf. VIII. Fig. 4.

Palaeobatrachus Meyeri ist schlanker gebaut, dabei kleiner als *Pal. diluvianus* Goldf. Von den Arten gleicher Grösse, die im Coracoideum bekannt sind, unterscheidet er sich einzig durch den vorderen Fortsatz am distalen Ende dieses Knochens, welcher sehr lang, schmal und stark rückwärts umgebogen ist. Dieser Fortsatz misst 3 mm Länge, die Hälfte des Coracoideum, das 6 mm lang ist. Da beide Gegenplatten — nur eine wurde gezeichnet — diesen Knochen intakt resp. in scharfem Abdruck aufweisen, so kann hier von Irrthum nicht die Rede sein.

Die von Troschel angegebenen Merkmale sind minder charakteristisch.

Der Schädel, dessen Länge nicht genau zu ermitteln war, ist nur im Oberkiefer und Pterygoideum gut erhalten. Letzteres erinnert an *Pal. Laubei* Bieb., am Kiefer kommen auf $2^1/_2$ bis 3 mm etwa 6 Zähne, eher etwas mehr als weniger wie bei *Pal. Fritschii.* Die übrigen Schädeltheile und die Wirbelkörper wurden ihrer schlechten Erhaltung halber nicht mitgezeichnet.

Von der anscheinend schlanken Wirbelsäule lassen sich fünf Fortsätze unterscheiden; der Fortsatz des zweiten Wirbels ist stark und kurz, die beiden nächsten sind schwach hinterwärts geneigt, der vierte und fünfte Fortsatz nach aussen gerichtet; die grösste Breite der schlanken und ziemlich geraden Processus transversi beträgt 15 bis 16 mm. Der Zustand des Sacrum verbietet genauere Untersuchung von selbst.

---

*) 1861. Troschel, in von Dechen's „Siebengebirge“, pag. 828. „Die vorige Art *(Pal. gigas)* war dreimal so gross als diese. Die Zähne des Oberkiefers sehr gross, im Verhältniss grösser als bei *gigas.* Die ersten fünf Querfortsätze ähnlich der vorigen Art, die des Kreuzwirbels sind nicht überliefert. Die Vordergliedmassen verhältnissmässig grösser und kräftiger als bei *gigas* Rott.“ Troschel.

Die Scapula ist schlecht erhalten, die Clavicula wie gewöhnlich beschaffen. Humerus und Antibrachium sind ohne auffallende Eigenthümlichkeiten; der erstere vielleicht etwas gestreckter als in der Regel.

Die Handwurzelknöchelchen sind gross. Das schlanke Ilium war noch nicht völlig verknöchert.

Maasse:

Länge von Schädel und Wirbelsäule excl. Sacrum	? 0,029
„ der Wirbelsäule excl. Sacrum	0,011
„ der Scapula	0,005
„ des Coracoideum	üb. 0,006
„ des Humerus	0,011—0,012
„ des Antibrachium	0,007
„ der Metacarpi	c. 0,006
„ einer Phalange	0,004
„ des längsten Fingers incl. Metacarpus .	f. 0,010
„ des Ilium	0,018

Das einzige vorhandene Exemplar stammt aus dem Braunkohlenthon von Rott. (Mus. d. Universität Bonn.)

Palaeobatrachus cf. *Meyeri* Trosch.

(*? speciosus* Wolt.)

Taf. VIII. Fig. 1 a b.

Da der einzige Knochen, der über die Artidentität dieses Stückes mit dem eben beschriebenen Exemplar aufklären könnte, das Coracoideum, nicht gut überliefert ist, so lässt sich nur vermuthen, dass beide der gleichen Species angehören. Andernfalls möchte ich den Namen *speciosus* vorschlagen. An dem fast vollständig, aber nur im Abdruck, überlieferten schönen Individuum ist der Schädel besonders interessant. Die etwas verschobenen Petrosa und Kiefer zeigen nichts Besonderes; die Pterygoidea sind angedeutet.

Das Frontoparietale ist in der vorderen Hälfte scheinbar sehr seltsam gestaltet, indem es sich im Abdruck sehr scharf von einer Seitenfurche und der Ethmoidealgegend abhebt. Da der Anblick der hinteren Hälfte, welche (wie immer bei den Abdrücken der Hauptstirnknochen) etwas vertieft sich darstellt, beweist, dass wir das umgekehrte Bild des Knochens vor uns haben, so muss der vordere Theil des Knochens ursprünglich stark vertieft gewesen sein. Oder wurde er erst nach dem Tode niedergepresst?

Ob zwei eigenthümliche Furchen an der Seite des Frontoparietale noch zu diesem gehören oder zufällig entstanden sind, wage ich nicht zu entscheiden. In ersterem Falle wiche die Gestalt des Frontoparietale dieser Art auffallend von der der übrigen ab.

Vor dem stumpfwinkelig abgeschnittenen Vorderrand des Hauptstirnknochens sind Knochenspuren bemerklich. Davor befindet sich eine von umgewandelter Knochensubstanz gebildete Anschwellung, die das Ethmoideum *(e)* repräsentirt. Seitlich erstreckt sich dasselbe, wie aus der Zeichnung zur Linken erkennbar, bis fast an den Lateralrand des mit *fn* bezeichneten flachen Knochens, der es von vorn überdeckt. Wahrscheinlich setzte es sich noch weiter nach vorn fort und bildete die Nasenscheidewand. Der darauf gepresste, schmale und starkgebogene Knochen *fn* dürfte das Frontonasale sein. Nur zur Linken der Zeichnung ist es gut kenntlich; zweifelhaft bleibt, ob es wie das Frontoparietale von unten oder von oben entblösst war. Entweder dieser Knochen oder das andere Frontonasale ist verschoben, denn das Letztere nimmt ein tieferes Niveau ein und wird auch nicht deutlich erkannt. In der Mitte stossen beide Knochen zusammen; die Frontonasalia, wenn es solche sind, berühren einander also in diesem Falle am Innenrande.

In den beiden Vertiefungen, welche diese halbmondförmigen Knochen von hinten, die Kiefer von vorn begrenzen, befinden sich scharfe Abdrücke, die nach meiner Auffassung

von den knorpligen Nasenmuscheln, vielleicht auch von dem hinteren Aste des Zwischenkiefers, gebildet werden. Eine Scheidung in zwei selbstständige, rundliche Abdrücke mit wulstigen Rändern ist namentlich in der Höhlung zur Linken nicht zu verkennen.

Obwohl die mit *fn* bezeichneten Knochen ihrer Lage und Gestalt nach vollkommen den Frontonasalia zu entsprechen scheinen, so will ich doch nicht in Abrede stellen, dass man bei ihnen auch an die Palatina, die aber bei den meisten anuren Batrachiern gerade gestreckt sind, denken könnte. Die Pterygoidea sind angedeutet, die Kiefer nicht sehr deutlich erhalten, namentlich sind keine Zahnlücken erkennbar.

Die Wirbelsäule ist mit Ausnahme der Sacralgegend wohl erhalten, und ist nur der vorderste Theil mit dem Schädel etwas aus dem Zusammenhang gelöst.

Von den fünf Processus transversi ist der erste kurz und stark, der zweite ist der längste und nach hinten, am Ende aber nach vorn gerichtet. Der dritte, dem vierten Wirbel angehörende Fortsatz ist fast gerade nach aussen gewandt, der vierte gleichfalls, während der fünfte kürzer und mehr wie sonst nach vorn geneigt ist.

Das Sacrum lässt in seiner Erhaltung viel zu wünschen übrig; seine Gestalt liess sich nur mit Mühe erkennen. Der eigentliche Querfortsatz ist stark verbreitert, etwa in dem Grade wie bei *Bufo variabilis* z. B. nach vorn und hinten gleichmässig ausgezogen, zu Anfang schmal. Ob er aus einem oder zwei Wirbeln bestand, lässt sich nicht sicher erkennen; ich vermuthe das letztere. Seine vordere Spitze sucht ein kleiner Fortsatz, wohl dem dritten vorderen Sacralwirbel angehörig, zu erreichen.

Aber zwischen diesem und dem nächsten Processus transversus ist eine Lücke, grösser als gewöhnlich, vorhanden, die möglicher Weise den vordersten Sacralwirbel verräth,

der dann wie bei dem später zu erwähnenden *Pal. gigas* keine Fortsätze besitzen würde.

Der Coccyx ist lang und schmal.

Wie die Wirbelsäule, so zeichnen sich auch die Gliedmassen durch Schlankheit aus. Die Verknöcherung namentlich der Hintergliedmassen ist noch nicht soweit fortgeschritten, dass ein weiteres Grössenwachsthum ausgeschlossen wäre. Das Coracoideum lässt die Gestalt des distalen Fortsatzes leider nicht erkennen; am medianen Rande ist es nach vorn in eine Spitze ausgezogen.

Auch die Clavicula und Scapula lassen sich nicht gut erkennen.

Die Vordergliedmasse ist schlank. Humerus und Antibrachium waren schon völlig verknöchert. Die Handwurzel besteht aus zwei proximalen und mehreren, wohl drei distalen Knöchelchen. Die zarten Metacarpi und Phalanges digitorum liegen vorzüglich erhalten vor. An den beiden äusseren Fingern sind drei, an den inneren zwei Phalanges wahrzunehmen.

Das Ilium ist umgelegt, aber auch in diesem Zustande erscheint es schmaler als bei *Pal. diluvianus* und *grandipes*.

Ober- und Unterschenkel sind schlank, der erstere übertrifft den letzteren nur wenig an Länge.

Der Fuss zur Rechten ist weggebrochen, der entgegengesetzte gut überliefert, bis auf eine Zehe und das Daumenrudiment, die nicht erkannt werden. Eine andere Zehe ist mit Ausnahme des Metatarsus ganz verdeckt, die drei übrigen sind gut zur Ablagerung gelangt. Die mittlere dieser Zehen, wohl die vierte, weist vier, die beiden anderen je drei Phalanges digitorum auf.

Maasse:

Länge des ganzen Thieres . . . . etwa	0,050—0,055
„ des Schädels	0,018—0,019
Breite der Nasalregion	0,010
Länge des Frontonasale ohne Krümmung	0,005

Höhe desselben von vorn nach hinten .	0,004
Seitliche Ausdehnung desselben	0,004
Breite des Frontonasale	0,001
Grösste Ausdehnung der Nasenmuschel .	0,004
Höhe (Länge von vorn nach hinten) der Nasenmuschel	c. 0,002
Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum . .	0,016
Breite der Fortsätze des 4. Wirbels . .	0,0135
„ „ „ „ 5. „ . .	0,013
„ „ „ „ 6. „ . .	0,0125
Breite des Fortsatzes des Sacrum . . .	0,011
Höhe „ „ innen	f. 0,003
„ „ „ aussen	0,007
Länge des Coccyx	0,015
„ des Humerus	0,015
„ des Antibrachium	0,0095
„ der Metacarpi	0,007
„ der beiden Phalangen des ersten Fingers zusammen	0,003
„ der drei Phalangen des dritten und vierten Fingers zusammen . .	je 0,005
„ des längsten Fingers incl. Metacarpus	über 0,012
„ des Ilium	mindestens 0,020
„ des Femur	0,025
„ des Unterschenkels	0,024
„ des Calcaneus	über 0,011
„ der Metatarsi	über 0,008 und 0,009
„ der ersten Phalanges	0,0045—0,005
„ der zweiten Phalanges	0,003
„ der drei dritten Phalanges . . .	f. 0,002 0,002 0,0025
„ der (einen) vierten Phalange . .	0,001

Länge der drei Zehen incl. Metatarsus . { 0,017 / f. 0,019 / f. 0,020 }

Das Exemplar rührt aus der Rheinischen Braunkohle, wohl von Rott, her.

(Mus. d. Nat.-Hist. Vereins Bonn.)

Palaeobatrachus cf. diluvianus Goldf. sp.

var. *elegans* Wolt.

Taf. VIII. Fig. 2.

Ein kleiner *Palaeobatrachus* aus der Rheinischen Braunkohle, der wohl von Rott stammt, kann seiner geringen Grösse und schlanken Gestalt halber nicht ohne Weiteres zu *Pal. diluvianus* gezogen werden. Da aber keine sicheren Unterschiede vorliegen, bezeichne ich fragliches Individuum vorläufig als Abart.

Das noch nicht ausgewachsene Thier ist im Abdruck vollständig überliefert und ziemlich gut erhalten. Am Schädel bilden die Kiefer einen geschlossenen Bogen; Frontoparietale, Sphenoideum, Petrosa sind nur angedeutet. Die hintere Begrenzung des Schädels ist nicht deutlich zu erkennen.

Die Wirbelsäule weist schmale Fortsätze auf, von denen die meisten nach aussen und etwas nach hinten gerichtet sind, die Fortsätze des Sacrum, wohl drei, scheinen im Begriff zu sein, gleichzeitig zu einer Scheibe zu verwachsen, doch lässt sich deren Gestalt noch nicht gut erkennen.

Die Gliedmassen sind besser überliefert. Die Clavicula ist sehr schmal. Das Coracoideum besitzt einen kräftigen distalen Fortsatz und weicht stark von dem bei *Pal. Meyeri* Trosch. ab, während es mit dem von *Pal. Fritschii* übereinstimmen dürfte.

Ober- und Unterarm sind wie gewöhnlich beschaffen, an den Händen (nur eine wurde gezeichnet) unterscheidet

man je 4 bis 5 Carpalknöchelchen; die Metacarpi und Phalanges digitorum sind im Zusammenhang überliefert. Die beiden äusseren Finger besitzen je 3, die inneren wohl beide 2 Phalanges.

Die Ilia und die Hintergliedmassen sind im Abdruck gut erhalten und von schlankem Bau, beiderseits werden die Daumen erkannt, da sie aus je 2 Stücken bestehen. Die beiden nächsten Zehen sind kürzer als die drei äusseren, die unter sich fast gleiche Länge besitzen.

Ganz genau konnten die feineren Details, namentlich bei den Zehengliedern, nicht wiedergegeben werden, im Originale erscheinen die Umrisse zarter als auf der Zeichnung.

Maasse:

Länge des ganzen Thieres	0,031
„ des Schädels etwa	0,011
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx	— 0,011
„ des Sacrum	c. 0,003
Grösste Höhe (oder Länge) der Fortsätze des Sacrum	üb. 0,003 ?
Grösste Breite der Processus transversi	0,009—0,010
Länge des Coracoideum	0,005 ?
„ der Clavicula	0,005
„ des Humerus	c. 0,009
„ des Antibrachium	c. 0,006
„ des längsten Fingers (Metacarpus, 3 Glieder)	c. 0,008
„ des Ilium (sichtbar)	0,010
„ „ „ (wahrscheinlich)	0,014
„ „ Femur	c. 0,015
„ „ Unterschenkels	c. 0,015
„ „ Calcaneus	c. 0,006
„ der 5 Metatarsi	c. 0,0045 0,0045 0,0055 0,0055 0,0055
„ „ 5 Zehen	0,006—0,0065 0,0085 f. 0,011 0,011 0,012
„ des Daumens	f. 0,002

(Mus. Universität Bonn.)

Palaeobatrachus cf. diluvianus Goldf. sp.

var. *extensa*. Wolt.*)

Taf. VII. Fig 3.

Von drei Fröschen, die H. v. Meyer unter dem Namen *Pal. Goldfussi* von Markersdorf beschrieb, gehört der kleinste, auf Taf. XIX. Fig. 6 abgebildete sicher zu *Palaeobatrachus Luedeckei* Wolt.**). Exemplar Fig. 5 zeigt nichts characteristisches, dürfte aber mit Fig. 6 artidentisch sein.

Letzteres Individuum und das von mir Taf. VII. Fig. 3 abgebildete Stück von Markersdorf (Mus. Halle) glaube ich, wenn auch nur als Varietät, von *Pal. diluvianus* trennen zu müssen. Sie besitzen annähernd gleiche Grösse, aber gestrecktere Gliedmassen als die älteren Individuen der Rheinischen Art, von denen sie sich durch minder fortgeschrittene Entwicklung — das Sacrum scheint noch nicht verwachsen zu sein, der Schädel ist unvollkommen überliefert — unterscheiden.

Das Ilium erscheint schmaler und länger als bei *Pal. diluvianus*.

Von dem zu Markersdorf so häufigen *Pal. Luedeckei* Wolt. ist diese zweifelhafte Form, von welcher keine charakteristischen Theile überliefert sind, durch ihre Grösse unterschieden, auch ist jene Art viel zierlicher gebaut.

Eher noch wäre an Verwandtschaft mit dem, freilich viel stärkeren, *Pal. Bohemicus* zu denken, dann würden diese Stücke den Jugendzustand desselben repräsentiren.

Die Maasse des Exemplares zu Halle betragen:

Länge des Oberarmes	c.	0,016
„ des Unterarmes		0,011
„ des Ilium	mind.	0,019
„ des Oberschenkels		0,026—0,027
„ des Unterschenkels	c.	0,023—0,024

*) Palaeontographica, VII., Taf. XX. Fig. 4, 5.

**) pg. 67.

Die Maasse des Exemplares zu Dresden, Palaeontogr. XII., Taf. XIX., Fig. 4, betragen nach der Abbildung:

Länge des Oberarmes	0,015?
„ des Unterarmes	0,010
„ der Metacarpi	0,009
„ des Ilium	0,021
„ des Oberschenkels	0,026

Palaeobatrachus sp.

Taf. VIII. Fig. 3 a. b.

Ein noch unausgewachsenes Individuum des Museums Göttingen, nach der Etiquette von Krantz in Bonn erworben und von Langois bei Teplitz in Böhmen herrührend, ist der einzige mir bekannt gewordene Frosch von diesem Fundorte. Da er nur unvollkommen erhalten ist, liess sich nur soviel feststellen, dass er keiner der aus Böhmen bekannten Arten angehört. Der Abdruck des ziemlich vollständig überlieferten Thieres hat durch Verwitterung gelitten.

Am Schädel waren die Unterkiefer stark gebogen; die Pterygoidea besassen einen kleinen zahnartigen Vorsprung an der Medianlinie; der Zustand der übrigen Theile lässt nichts Besonderes erkennen.

Da an der Wirbelsäule die Fortsätze etwas auseinandergelegen sind, so dürfte sie etwas gestreckter als sonst sein. Die Processus transversi sind noch kurz und gerade nach aussen gerichtet, ihre Zahl dürfte fünf betragen. Das schlecht erhaltene Sacrum ist im Fortsatz hinten stark hinterwärts ausgezogen, die vordere Begrenzung des Fortsatzes ist nicht zu verfolgen.

Die Zahl der Sacralwirbel lässt sich nicht feststellen.

Coccyx und Ilia sind nicht umgelegt; wohl nur aus diesem Grunde erscheinen sie sehr schlank.

Die Clavicula ist sehr schmal. Das Coracoideum ist wie bei *Pal. Fritschii* gestaltet, der distale Fortsatz ist vorhanden. Die Vordergliedmasse weist nichts Ungewöhnliches auf, nur tritt am Antibrachium die Trennungsfurche schärfer als sonst hervor.

Von den Hintergliedmassen sind nur ein Femur und das Fragment eines Unterschenkels erhalten.

Die Gestalt des Sacrum, wenn richtig erkannt, unterscheidet dies Individuum von den Böhmischen Arten gleicher Grösse. Mehr Aehnlichkeit besteht mit *Pal.* cf. *diluvianus, var. elegans*, und *Pal.* cf. *Meyeri* von Rott; auch *Pal. gracilis* Meyer könnte in Betracht kommen. Aber alle diese Formen sind nur durch je ein Exemplar vertreten.

Maasse:

Länge des Schädels	üb. 0,012
Breite des Schädels	0,015
Länge des Pterygoideum	c. 0,005
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx . .	0,012
„ des Coccyx	0,009
Totallänge des Scelettes incl. Becken . .	0,036
Breite der Wirbelfortsätze	0,009 (0,010)
Höhe des Sacralfortsatzes	0,005?
Breite desselben	0,008
Länge der Clavicula	0,006
„ des Coracoideum	0,006
Breite des Coracoideum proximal . . .	0,005?
Länge des Humerus	0,012
Breite desselben am oberen Ende . . .	0,003
Länge des Antibrachium	üb. 0,007
„ der Metacarpi	0,005?
„ der ersten Phalanges	0,002
„ der zweiten und dritten Phalanges zusammen	0,002
„ des Ilium	0,012?
„ des Femur	0,019

Palaeobatrachus vicentinus Peters*).

Diese nur im Jugendzustande bekannte Art stammt aus der unteroligocänen Braunkohle von Ponte bei Laverde im Vicentinischen und repräsentirt wahrscheinlich den ältesten Vertreter der Gattung.

Das einzig vorhandene Exemplar ist eine Larve in der dritten resp. vierten Periode der Entwicklung, da die Hintergliedmassen bereits vorhanden und die Vorderextremitäten wenigstens angedeutet sind, denn mit Portis deute ich zahlreiche Knöchelchen in der Schläfengegend als solche. Peters hielt sie für Gesichtsknochen, diese scheinen aber noch zu fehlen.

Die bedeutende Grösse der Petrosa und des Frontoparietale, dessen allgemeine Gestalt, dann die Kürze der Wirbelsäule weisen das Thier mit grosser Wahrscheinlichkeit der Gattung *Palaeobatrachus* zu. Von den Larven der Rheinischen und Böhmischen Braunkohle unterscheidet es sich durch etwas gedrungenere Form; der allgemeine Habitus ist der gleiche.

An der Wirbelsäule tragen der Abbildung zu Folge fünf Wirbel starke Fortsätze. Rechnet man den Atlas, der sicher mit dem zweiten Wirbel verwachsen ist, hinzu, so sind bis zur Sacralgegend sechs Wirbel vorhanden. Darauf folgen drei zweifellose Sacralwirbel, die bereits sehr schwache Fortsätze zeigen. Zwischen ihnen und dem in die Länge gestreckten Coccyx ist noch ein Knochenstück zu erkennen, das Peters für einen Wirbel hielt. Diese Ansicht wird zwar scheinbar durch die Spur eines seitlichen Fortsatzes bekräftigt, doch glaube ich, dass fraglicher Knochen nur ein Wirbelbogenstück des letzten Sacralwirbels sein dürfte. Auch könnte er den ersten der zwei Schwanzwirbel repräsentiren.

*) *Probatrachus vicentinus* Peters, Ber. Berl. Akad. 1877, p. 678, mit Tafel. *Palaeobatrachus vicentinus* Pet., in Portis, Appunti paleontologici II. (Atti del. R. Acc. di Torino, XX., 1885—1886, p. 1195.)

Dem steht aber der seitliche Fortsatz, der bei *Palaeobatrachus* nie deutlich entwickelt sich zeigt, entgegen.

Wie dem auch sei, sicher ist, dass bei vielen deutschen Larven der Gattung scheinbar ein Wirbel in der Sacralgegend zu viel vorliegt, und doch besitzen die erwachsenen Thiere stets die normale Zahl von neun Wirbeln vor dem Coccyx.

Letzterer ist bei *Pal. vicentinus* noch kurz; auch die hinteren Gliedmassen sind verhältnissmässig gedrungen und kurz.

Maasse nach Peters:

Länge des Schädels	0,015
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx	0,0115
„ des Ilium	0,005
„ des Femur	0,0135
„ des Unterschenkels	0,0065
„ des Talus	0,0025
„ des Metatarsus	0,0025
„ der vier Phalanges der längsten Zehe . .	0,003

Original im Paläontol. Mus. Univ. Berlin.

Palaeobatrachus sp.*)

Aus der (mittel-) oligocänen Braunkohle vom Monte Viale beschreibt Dr. Portis zwei Froschlarven, die seiner Abbildung und Beschreibung nach sicher zu *Palaeobatrachus* gehören. Exemplar A misst 0,029, B 0,023 Länge; auch im Bau sind sie etwas verschieden.

Portis glaubt wie bei *Pal. vicentinus* zehn Wirbel vor den Schwanzwirbeln unterscheiden zu sollen, nämlich drei

*) *Palaeobatrachus* sp., Portis, Appunti paleontologici, Atti del R. Acc. di Torino, XX, 1885—1886, pag. 1191, Taf. XIII, Fig. 3, 4.

Wirbel mit und fünf ohne Fortsätze, wozu noch der mit dem Epistropheus verwachsene Atlas und ein Wirbelfragment vor dem eigentlichen Coccyx kommen. Das Fragment dürfte aber auch hier entweder ein Stück des letzten Sacralwirbels oder der erste Schwanzwirbel sein.

Die Gestalt der Schädelknochen, welche sich sehr verbreitert und gedrungen darstellen, weicht von jener bei *Pal. vicentinus* ab. Der Schädel ist kürzer als die Wirbelsäule excl. Coccyx und dürfte dies Verhältniss auch für das erwachsene Thier gelten. Auch die starken Processus transversi verrathen ein kräftiges Thier. — Der Coccyx wird bei B erkannt; ein gestreckter Knochen von 0,064 Länge dürfte bei A das Femur darstellen.

Von den deutschen Larven sind jene vom Monte Viale sicher specifisch verschieden; der Abbildung nach entfernen sie sich auch von dem geologisch älteren *Pal. vicentinus* durch den gedrungenen Bau des Schädels.

Da zwischen beiden Stücken einige, wenn auch kleine Unterschiede stattfinden, ist es noch fraglich, ob sie ein und derselben Art angehören.

Palaeobatrachus grandipes. Gieb.*)

No. 1. Taf. VII. Fig. 5. No. 2. Taf. IX. Fig. 2.

Unter dem Namen *Palaeophrynos grandipes* beschrieb Giebel einen Frosch aus der Rheinischen Braunkohle, welcher der Sack'schen Sammlung, jetzt im Besitze des Dresdener Hof-Mineralien-Cabinets, angehört.

---

*) 1845. Rüppel, *Palaeobatrachus Goldfussi* Tsch. Mus. Senckb. III. pag. 220, Taf. XV.

1850. Giebel, *Palaeophrynos grandipes*, naturwiss. Verein Halle, pag. 44, Taf. I.

1859—61. H. v. Meyer, *Palaeobatrachus Goldfussi* Tsch. Palaeont. VII, pag. 147 ff. Taf. XVIII. Fig. 8.

Ganz richtig schloss er, dass dies trefflich erhaltene Individuum von *Palaeobatrachus diluvianus* Goldf. specifisch verschieden sei, irrthümlicher Weise errichtete er aber ein eigenes Geschlecht für diese Art.

H. v. Meyer wies an der — übrigens schlechter erhaltenen — Gegenplatte (No. 1) zu diesem Stücke, die im Besitze des Senckenbergianum zu Frankfurt am Main sich befindet, nach, dass sie einen echten *Palaeobatrachus* darstellt.

Wenn er aber auch Artidentität mit *Pal. diluvianus* annimmt, so geht das nach meiner Ansicht zu weit; daher musste ich mich nach sorgfältiger Vergleichung beider Originale und Rücksprache mit mehreren Gelehrten entschliessen, die Arten wieder zu trennen. Denn sowohl der Bau des Sacrum, als die Gestalt des Frontoparietale lassen bedeutende Unterschiede wahrnehmen.

Giebel's Original (Platte No. 2) ist fast vollständig überliefert; von der Gegenplatte ist ein Theil der Gliedmassen mit dem Gestein weggebrochen; beide sind nur im Abdruck erhalten.

Der Zusammenhang der einzelnen Theile ist nur wenig gelockert. Indess übersah H. v. Meyer, dass Schädel und Coccyx — unter sich parallel — zur Wirbelsäule schief gestellt sind. Er und Giebel's Zeichner stellen die gebrochene Linie als eine gerade Strecke dar.

Auch meine Zeichnung des schlechter erhaltenen Frankfurter Exemplares ist nicht ganz getreu, indem die Brechung zu scharf hervorgehoben wurde. (Hand und Fuss wurden auf dieser Zeichnung fortgelassen.) Dagegen ist die Abbildung des Dresdener Exemplars ziemlich getreu, namentlich gegenüber der Abbildung bei Giebel.

Am Schädel springt die eigenthümliche Form des *Frontoparietale* sehr in die Augen. Während es im Vordertheile sanft abgerundet, mässig breit und flach ist, verbreitert es sich nach hinten erst allmählich, dann aber in rapider

Weise und bildet beiderseits einen starken Vorsprung, dessen Hinterrand den Petrosa sich anschmiegt. Etwas vor der Mitte seiner Längserstreckung, fast noch im vorderen Drittel, heben sich aus der bisher ebenen Oberfläche des Knochens zwei Leisten hervor, welche den „Rücken“ markiren und hier sehr nahe an einander heranrücken.

Der Rücken verläuft fast grade von hinten nach vorn, seine Breite beträgt anfangs nur 1 mm und erst ganz vorn 2 mm. Er ist etwas vertieft und besitzt in der Mitte eine schnurgerade feine Furche, die der Trennungsfurche entsprechen könnte.

Im Gegensatz zu ihm sind die Seitenränder enorm verbreitert. Da sie unter ganz flachem Winkel vom Rücken abfallen und unmerklich in das Niveau der Gesteinsplatte übergehen, wurden sie [bei Giebel nur zum Theil gezeichnet und der Rücken für den Hauptstirnknochen erklärt. — Auch bei anderen Palaeobatrachiern, so bei *Pal. Bohemicus* und den grossen, unvollständig erhaltenen Arten von Kaltennordheim, findet sich der schmale Rücken in ähnlicher Weise wieder; die breiten Augenhöhlenränder kommen, aber sehr steil aufgerichtet, namentlich der erstgenannten Art zu. Nur die starke Verbreiterung der Augenhöhlen- (oder Seiten-) Ränder ist für *Pal. grandipes* charakteristisch, während ihre flache Lage vielleicht nur von Druck herrührt.

Nach hinten wird das Frontoparietale durch einige Knochenstückchen, die vielleicht schon zur Wirbelsäule gehören, von letzterer geschieden. Die Petrosa, Unterkiefer und Flügelbeine lassen nichts Besonderes erkennen. Zur Linken des Dresdener Exemplars nimmt man einen umgelegten Oberkiefer wahr, der sich zur Zeichnung nicht eignete. Er war auf eine Strecke von 7 mm bezahnt; es liessen sich 11 Zahnlücken erkennen. Wahrscheinlich waren 12 bis 14 Zähne auf einer Strecke von 9 mm vorhanden. H. v. Meyer rechnete auf 3 mm 4 Zähne.

Maasse des Schädels	?
Länge des Schädels	0,026
Breite „ „ (in die Breite verschoben) .	0,031
Länge des Frontoparietale mindestens	0,018
Breite desselben vorn	0,006
„ „ in der Mitte	0,006
„ „ an den Petrosa	0,010
Länge des Rückens (war nicht genau zu verfolgen) mindestens	0,012
Breite des Rückens in der Mitte	0,001

Die Wirbelsäule besitzt 9 Wirbel ausser dem Coccyx. Die Fortsätze sind am Besten auf der rechten Seite der Dresdener Platte erhalten. Die vorderen erscheinen sehr stark umgebogen resp. umgeknickt. Der erste Fortsatz ist auf halber Länge fast unter rechtem Winkel nach hinten umgebogen, in etwas schwächerem Maasse der zweite. Beide stossen so eng aneinander, dass sie Giebel als einen einzigen auffasste; auf der Frankfurter Platte glaubt man gleichfalls nur einen starken Fortsatz zu sehen und so geben es meine und H. v. Meyer's Zeichnung wieder. Aber ich glaube an dem Frankfurter Original wenigstens die Wurzel des ersten Fortsatzes — die ihrer Lage nach mit den Theilen des Occipitale freilich leicht verwechselt werden kann — richtig erkannt zu haben.

Erst der dritte Fortsatz liegt beiderseits vor, er ist nach hinten gebogen, der folgende auf der einen Seite nach vorn umgeknickt. Der fünfte Fortsatz ist zur Linken der Zeichnung erst gerade, dann am Ende wie der Fortsatz zur Rechten (der Dresdener Platte) nach vorn gerichtet. Der rechte Fortsatz ist im Anfang nach hinten gebogen.

Der nächste Fortsatz gehört dem siebenten Wirbel an, er ist nur bei dem Frankfurter Exemplar auf einer Seite angedeutet und war klein, schmächtig und gerade nach aussen gerichtet.

Das eigentliche Sacrum besteht bei dieser Art nur aus zwei Wirbeln, deren Fortsätze zu einer Scheibe vereinigt sind, die zu Anfang ziemlich schmal, dann stark nach hinten verbreitert ist. Das Dresdener — minder deutlich auch das Frankfurter — Exemplar lassen bei einiger Aufmerksamkeit ein Kreuzbeinloch als schmalen Spalt noch erkennen.

Der Coccyx ist umgelegt und erscheint daher plumper als er ist.

Maasse der Wirbelsäule:

Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum mind. . . .	0,018
(nach Giebel	f. 0,020
„ „ „ excl. Sacrum . . .	0,013—0,015
„ des Sacrum (dreiwirblig)	üb. 0,004
Breite der Wirbelkörper incl. Wurzeln der Fortsätze	c. 0,006
„ „ Fortsätze des vierten Wirbels . .	0,019—0,020
„ „ „ „ fünften „	c. 0,018
„ „ „ „ sechsten „	c. 0,017
„ des Sacralfortsatzes	0,016
Höhe desselben zu Anfang	c. 0,003
Grösste Höhe desselben höchstens	0,0075
(nach Meyer	0,0065)
Länge des Coccyx	0,017
(nach Giebel	0,018)

Die Gliedmassen sind gut erhalten, soweit es eben im Abdruck möglich ist. Sie sind gedrungen und waren vollständig verknöchert.

Bei dem Dresdener Exemplar ist eine mit starkem Knochenkamm versehene Scapula auf den Sacralfortsatz gedrückt, die Gegenplatte lässt das nicht erkennen. Die übrigen Theile haben ihre natürliche Lage beibehalten; an dem Coracoideum wird der Fortsatz wohl nur verdeckt gehalten, nebst der Clavicula wird es nur auf der Frankfurter Platte wahrgenommen.

Von der Vordergliedmasse wurden die Carpalknöchelchen schon oben (Theil I., pg. 37) beschrieben, auf Platte 2 werden sie gut erkannt; die übrigen Theile sind ohne Interesse.

Das Ilium ist im Flügel hoch und mit breiter Rinne versehen gewesen, wie der Abdruck zur Rechten der Platte 2 zeigt.

Die Hintergliedmasse weist nichts Bemerkenswerthes auf.

Maasse der Rumpfsegmente:

Länge der Clavicula	0,011
Breite der Clavicula	0,0015—0,002
(n. v. Meyer	0,001?)
Länge des Coracoideum	0,012
(n. v. Meyer	0,011)
Breite desselben distal	0,004
„ „ „ (nach v. Meyer) .	0,003
„ „ proximal	0,006—0,007
Länge der Scapula	0,008
Breite derselben distal	0,006
„ „ proximal	0,005
Länge des Humerus . . . . c.	0,019
(wohl richtiger als bei v. Meyer	0,020
und bei Giebel	0,021)
Breite des Humerus proximal	0,005
„ „ „ distal	0,003
Länge des Antibrachium	0,014
(n. v. Meyer	0,015)
Breite des Antibrachium proximal . . .	0,0035
„ „ „ distal	0,005
Länge der Metacarpi innen	0,012
„ „ „ aussen	0,013
„ des äussersten Fingers (3 Phalanges)	
excl. Metacarpus . . . . . f.	0,009
„ des zweiten Fingers	0,008
„ des dritten Fingers (2 Phalanges)	0,006

Länge des vierten Fingers	?	0,005
„ des Ilium		0,032
Grösste Breite (Höhe) desselben		0,007
Breite des Flügels d. Ilium		0,003
Länge des Femur	c.	0,032
„ des Unterschenkels		0,028
„ des Calcaneus und Talus		0,014
Grösste Breite derselben		0,005
Länge des Metatarsus		0,013
„ der ersten Phalangen		0,008
„ der zweiten Phalangen	c.	0,0055

Palaeobatrachus Bohemicus v. Meyer.*)

Taf. IX. Fig. 1. Taf. XIII. Fig. 1.

Zur Zeit, als H. v. Meyer diese Species aufstellte, lag ihm nur ein Schädel zur Untersuchung vor. Seitdem hat sich die Zahl der Individuen um ein Beträchtliches vermehrt, und bestätigte Bayer 1880 die Bestimmung der Gattung, welche H. v. Meyer zweifelhaft gelassen hatte.

Ich selbst lernte die Art zuerst im Februar 1885 in zwei Exemplaren kennen, die sich auf einer von Herrn Dr. v. Schlechtendal dem Mineralogischen Museum zu Halle überwiesenen Gesteinsplatte von Markersdorf befinden. (Siehe Taf. IX., Fig. 1.) Sie sind nur unvollständig erhalten, von dem einen ist die vordere Hälfte des Skelettes, von dem anderen nur der Schädel überliefert.

---

*) 1858—60. ? *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer, Palaeontographica, VII., pg. 180, Taf. XIX., Fig. 1.

1880. *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer, Bayer, Sitz. Ber. kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag, pg. 291 mit Tafel.

(Der betreffende Aufsatz wurde mir erst October 1886 bekannt. Wolt.)

An dem isolirten Schädel zur Linken der Zeichnung sind nur das Frontoparietale und ein Oberkiefer besser erhalten; ersteres stimmt vollkommen mit der Abbildung bei v. Meyer überein.

Es besitzt steile, bis 4 mm hohe Augenhöhlenränder. Im mittleren Theile ist sein „Rücken“ sehr schmal, im vorderen Theile verbreitert sich derselbe und dacht sich ganz allmählich nach vorn ab, während er hinten plötzlich schroff abfällt. Die Breite des Rückens beträgt vorn c. 7 mm, weiter hinten 0,003, an einem schroffen Vorsprung steigt sie auf 4 mm, um dann wieder auf 2,5 mm zu fallen; in dieser Gegend ist er etwas eingesunken. Ganz hinten verbreitert er sich vor dem Abfall wieder etwas.

Die Breite des Frontoparietale selbst beträgt im mittleren und hinteren Theile nie über 6 mm, meist weniger. Es ist mehrfach eingeknickt und mit Rissen durchzogen, seine Oberfläche nur vorn glatt, in der Mitte und hinten runzlig. Die Länge dürfte 25 mm betragen. Dieses Frontoparietale stimmt mit dem des etwas kleineren *Palaeobatrachus grandipes* Gieb. ziemlich überein, doch fehlt es nicht an scharfen Unterschieden. Der Oberkiefer ist plattgedrückt und weist auf 8 mm Länge c. 11 Zahnlücken auf. Die übrigen Knochenfragmente dieses Individuums liessen sich nicht näher bestimmen.

Das andere Individuum war im Zusammenhange überliefert, leider ist die hintere Hälfte weggebrochen. Es liegt mit dem Rücken auf der Gesteinsplatte, wie aus der Lage der Kiefer und der Oberarme hervorgeht. (Der linke Oberarm befindet sich auf der rechten Seite der Zeichnung.) Das Frontoparietale dagegen ist von der Oberseite entblösst und etwas verschoben; nur die hintere (?) Hälfte scheint vorzuliegen, und ist genauere Untersuchung bei der schlechten Erhaltung nicht möglich.

Die Kiefer liegen beiderseits vor und sind nur wenig verschoben. Der Oberkiefer zur Rechten trägt auf 0,0085 ca. 11 Zähne.

Der Unterkiefer ist 0,022 lang und ca. 0,003 hoch; er zeigt kräftigen Bau.

Unter dem Frontoparietale tritt die hintere Partie des Keilbeins hervor. Es misst in seinem jetzigen Zustande noch 0,017 Länge, ist vorn schmal und gewölbt, wird hinten breiter und flacher und lässt nahe an dem beschädigten Hinterrande zwei Gelenkflächen (?) zu beiden Seiten erkennen.

Die übrigen Knochenfragmente lassen sich nicht sicher deuten. Am vorderen Ende des Schädels könnten Intermaxillare und Nasale vorliegen; an der Grenze gegen die Wirbelsäule ist das Petrosum angedeutet.

Von der Wirbelsäule werden nur wenige Theile erkannt; ein Wirbel wurde mit seinem 0,01 messenden Fortsatze gezeichnet.

Vom Brustschultergürtel sind nur Spuren vorhanden. Zwei auf der Zeichnung wiedergegebene Abdrücke lassen an die Suprascapula denken.

Der Humerus ist zur Rechten im Knochen (siehe Fig. 33, Taf. XI), links im Abdruck erhalten. Die Gestalt des im Knochen überlieferten linken Oberarmes entspricht dem Typus. Die Trochlea tritt scharf hervor. Die Crista lateralis ist nicht stark entwickelt, die Crista deltoidea mässig scharf. Der Habitus des Knochens gemahnt an einige Formen von Weisenau: *Pal.* cf. *gigas,* var. *depressa,* und noch mehr *Pal. intermedius* Wolt., Fig. 24, Taf. XI.

Das Antibrachium ist schlecht erhalten. Die Handwurzelknöchelchen liegen zwar theilweise in guter Erhaltung vor, sie sind aber verstreut und daher ihre nähere Bezeichnung nach der Lage nicht möglich.

Die Metacarpi sind, grossentheils noch in Knochensubstanz, vorhanden; sie stellen sich etwas gebogen dar und sind wie die Phalanges digitorum theilweise isolirt.

Die Maasse der Vorderextremitäten betragen:

Länge des Humerus	0,025 (od. mehr)
Breite des Humerus am distalen Ende .	0,006
Länge des Antibrachium	0,017
Breite des Antibrachium, distal	0,005
Länge der Metacarpi	0,015—0,017
„ der ersten Phalanges	0,006—0,008
„ der (?) zweiten Phalange . . .	0,004

Die zweite von mir untersuchte Platte, Taf. XIII, Fig. 1, wurde mir im August 1886 von Herrn Prof. Leuckart aus dem zoologischen Museum der Universität Leipzig anvertraut; sie stellt ein im Abdruck vollständig überliefertes Exemplar dar*), welches augenscheinlich mit der Bauchseite dem Gesteine verwachsen ist.

Die Schädelknochen haben ihren Zusammenhang bewahrt, sind aber nicht gut erhalten. Am Oberkiefer werden Spuren von Zähnen wahrgenommen. Unterkiefer und Keilbein sind deutlich zu erkennen. Dagegen ist das Pterygoideum nur angedeutet; von den Petrosa und dem Frontoparietale liegen Knochenspuren vor. Erstere sind auf der Zeichnung nur in den Umrissen annähernd wiedergegeben, ihre Lage und Grösse war die gewöhnliche. Der Abdruck des Frontoparietale ist sehr unsicher.

Die Gestalt des Schädels weicht von dem Typus nicht ab.

Die hintere Grenze des Schädels ist auch hier schwierig zu erkennen, da der Brustschultergürtel nach vorn verschoben ist.

Dagegen liegt die Wirbelsäule wohl erhalten vor, und glaube ich, dass der Abdruck des vordersten, in der Mitte gefurchten Wirbelkörpers den Atlas repräsentirt; bis hierher dürfte sich daher der Schädel erstrecken.

---

*) Die Platte wird sicherlich von Markersdorf resp. Zittau herrühren. Indessen ist der Fundort nicht näher angegeben.

Die vorderen Wirbelfortsätze werden durch den Brustschultergürtel ganz oder theilweise verdeckt gehalten. Die Fortsätze des dritten Wirbels, nur in der distalen Hälfte sichtbar, sind die stärksten und wie die des vierten nach hinten geneigt. Der Fortsatz des fünften Wirbels ist nach aussen, der des sechsten nach vorn gerichtet, sie sind etwas verschoben. Jener des siebenten (des ersten Sacralwirbels) ist sehr kurz und nach aussen gerichtet, die Fortsätze des achten und neunten sind zu einer stark nach hinten ausgezogenen Scheibe verwachsen, der Vorderrand springt am Ende ein wenig nach vorn vor. Eine Trennungsfurche wird weder am Abdruck der Wirbelkörper noch an dem der Scheibe wahrgenommen.

In der Beschaffenheit der Wirbelsäule, insbesondere des Sacrum, zeigt sich fast völlige Uebereinstimmung mit *Pal. grandipes* Gieb., doch rückt bei *Pal. Bohemicus* der vordere Sacralfortsatz näher an die Scheibe heran, und ist die Wirbelsäule bei der Rheinischen Art kürzer.

Pal. Luedeckei Wolt.*) weicht in der Bildung des Sacrum bedeutend ab.

Der Coccyx ist lang und schmal.

Vom Brustschultergürtel werden nur 2 Coracoidea und eine Suprascapula deutlich erkannt, da die Claviculae ganz unkenntlich auf die Petrosa gepresst sind. Auch die Suprascapula ist nur unvollständig überliefert.

Die Coracoidea besitzen distal starke vordere Fortsätze, die medianwärts plötzlich in eine dünne Spitze auszulaufen scheinen. Auch am medianen Ende sind die Knochen nach vorn stark verbreitert, während sie sich nach hinten kaum

---

*) Zugleich mit dieser Platte wurden mir mehrere ältere und jüngere Individuen von *Pal. Luedeckei* aus dem Zool. Museum der Univ. Leipzig zur Untersuchung anvertraut. Namentlich ein in Platte und Gegenplatte vorliegendes, trefflich erhaltenes Exemplar hätte eine Abbildung verdient. Indessen vermochte ich keine neuen Data an ihm festzustellen.

ausdehnen. An dem kräftigen Mittelstück ist ein sehr schwacher vorderer Hübel erkennbar.

Die Vorderextremitäten stimmen in Beschaffenheit und Grösse ganz mit jenen des Exemplars zu Halle überein. An der wohl erhaltenen rechten Hand werden an den beiden äusseren Fingern 3, an den inneren 2 Phalanges digitorum wahrgenommen.

Von den Hinterextremitäten und dem Becken giebt die Zeichnung nur ein ungefähres Bild; die Umrisse mussten häufig ergänzt werden, da die Knochenabdrücke vielfach gesprungen resp. ganz verwittert sich darstellen.

Das Ilium besass einen mässig hohen Flügel. Die Schenkel waren gedrungen gebaut, der Unterschenkel merklich kürzer als das Femur. Die Fussknochen sind schlecht erhalten.

Maasse:

Länge des Schädels wohl	0,036—0,037
Breite des Schädels	c. 0,042
Totallänge des Thieres	bis 0,105
Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum	0,030
„ „ Wirbelsäule incl. Coccyx	0,025
Breite der Querfortsätze des 3. und 4. Wirbels .	üb. 0,026
„ „ „ „ 5. „ .	0,026?
„ „ „ „ 6. „ .	0,0255
„ „ „ „ 7. „ .	0,013
„ des rechten Fortsatzes des Sacrum . . .	0,007
Höhe „ „ „ „ „ . . .	0,010
Breite der Wirbelkörper	0,0045—0,005
Länge des Coracoideum etwa	0,015
Breite „ „ median	0,008
„ „ „ im Mittelstück	0,003
„ „ „ distal incl. Fortsatz . .	f. 0,008
Länge (?) der Suprascapula (soweit vorhanden) .	0,011
„ des Humerus	c. 0,026
„ „ Antibrachium	0,018

Länge der Metacarpi	0,016 und 0,0165
„ „ ersten Phalanges	0,006 und 0,0065
„ „ zweiten Phalanges	0,003 und f. 0,004
„ „ dritten Phalanges . . . üb.	0,002 und 0,0025
„ des Ilium excl. Ischium mindest.	0,029 wohl c. 0,033
Breite des Ilium im Flügel	c. 0,0035
Länge des Femur	0,036—0,038
Länge des Unterschenkels	c. 0,031—0,032
„ „ Calcaneus	c. 0,015
„ der Metatarsi etwa	0,013 und 0,014

(Original im Zool. Mus. Univ. Leipzig.)

Zwei weitere Exemplare der Art, von Freudenhain bei Markersdorf herrührend und im Besitze des Böhmischen Museums zu Prag befindlich, wurden von Bayer beschrieben und abgebildet. Obwohl mehrere Maasse in Beschreibung und Zeichnung differiren, mithin die Arbeit mit Vorsicht zu benutzen ist, zweifle ich doch nicht an der Richtigkeit der Bestimmung.

Das grösste Exemplar (Fig. 3 bei Bayer) ist nur in der hinteren Hälfte theilweise überliefert, die vordere ist mit dem Gestein fast völlig weggebrochen. Von der Wirbelsäule ist ein Sacralfortsatz und der Coccyx mit 0,022 Länge vorhanden.

Das Antibrachium misst 0,017 Länge, das Ilium 0,033, das Femur 0,038, der Unterschenkel 0,031, der Calcaneus 0,016, ganz wie bei dem Exemplare des Leipziger Museums.

Weit besser ist das auf Fig. 1 und 2 von Bayer abgebildete Exemplar erhalten.

Es bleibt in den Dimensionen um $^1/_6$ hinter den anderen Individuen zurück, hierdurch und durch Kreuzbeinlöcher verräth es seinen Jugendzustand.

Am Schädel stimmt das Frontoparietale nicht ganz mit dem gleichen Knochen aus dem Museum Halle überein, nach dem gegebenen Durchschnitt war es erheblich flacher, lässt aber doch noch die typische Form erkennen. Ich

schiebe die Ursache dieser Abweichung auf die Jugend des Thieres.

Die Gegend vor dem Stirnbein ist trefflich erhalten und wie bei *Pal. cf. Meyeri* Trosch (Taf. VIII. Fig. 1) beschaffen. An das Stirnbein stösst vorn das Ethmoideum, auf welchem man die Eindrücke der Frontonasalia mit grosser Schärfe erkennt. Weiter vorn scheint die Nasenmuschel vorzuliegen, die dann wie bei *Pal. cf. Meyeri* gestaltet wäre.

Bayer zeichnet sie, ohne ihrer im Text zu erwähnen.

Vom Intermaxillare liegt nur ein Fragment vor. Die Schnauzenspitze ist leider weggebrochen.

Ferner erkennt man Tympanicum, Pterygoideum, Ober- und Unterkiefer.

Die Wirbelsäule besitzt die gleiche Gestalt wie das Leipziger Exemplar des *Pal. Bohemicus*. Die Processus transversi sind meist verschoben. Das Sacrum offenbart deutlich die noch nicht vollendete Entwicklung, indem der vorderste Fortsatz noch kürzer als bei dem erwachsenen Thiere ist und die Kreuzbeinlöcher noch offen sind. Im Uebrigen stimmt der Knochen in seinem Bau ganz mit dem Sacrum des in Leipzig aufbewahrten Stückes überein.

Die Clavicula war lang, das Coracoideum am medianen Ende stark nach vorn verbreitert. Die Gestalt der Scapula lässt sich aus der Zeichnung nicht ersehen.

Der Humerus soll nach Bayer durch stärker verbreiterte Gelenkköpfe von *Pal. diluvianus* abweichen, die Metacarpi dem Antibrachium an Länge gleichkommen.

Die Ilia sind nach Bayer's Angabe vorn abgeplattet (?). Von den übrigen Knochen wird nichts Auffallendes mitgetheilt.

Bayer vergleicht das ihm vorliegende Exemplar dem Rheinischen *Pal. diluvianus*. Hauptunterschiede sind nach ihm u. A. im Bau des Frontoparietale, in der Länge der

Wirbelsäule bei *Pal. Bohemicus,* endlich in den mitgetheilten Eigenthümlichkeiten der Extremitäten begründet.

Aber auf die Unterschiede in der Gestalt der Gliedmassen möchte ich in diesem Falle weniger Gewicht legen, und das Frontoparietale weicht auch nicht sehr von der Form bei *Pal. grandipes* Gieb. *(diluvianus* Aut.*)* ab, wenn es sich auch näher an die älteren Stücke von *Pal. Bohemicus* anschliesst.

Die Länge der Wirbelsäule bei *Pal. Bohemicus* — sowohl des Prager als des Leipziger Exemplares — bildet dagegen ein gutes Unterscheidungsmerkmal von *Pal. grandipes* und *diluvianus,* die gedrungener gebaut sind.

Das Verhältniss der Gliedmassen zu einander und zur Wirbelsäule ist bei beiden Exemplaren gleich und von dem bei *Pal. grandipes* verschieden.

Maasse (laut Bayer):

Länge des Schädels	0,025 (0,030 Wolt.)
„ des Frontoparietale	mindestens 0,016
„ der Wirbelsäule incl. Sacrum	0,025
„ der Wirbelsäule excl. Sacrum	0,019
„ des Sacrum	0,006
Breite der Sacralfortsätze	0,018
Länge des Coccyx	0,025 (0,028 laut Abbild.)
„ der Clavicula	0,0155
„ des Coracoideum . .	0,0115 (laut Abbild. 0,014)
„ des Humerus	0,021
„ des Antibrachium	0,015
„ der Metacarpi	0,015
„ der ersten Phalanges	0,006
„ des Ilium	0,027
„ des Femur	0,034
„ des Unterschenkels	0,029
„ des Calcaneus	0,015
„ der Metatarsi . . .	0,011 (laut Abbild. bis 0,014)

(Original Böhm. Mus. Prag.)

Fassen wir die Merkmale aller Exemplare von *Palaeobatrachus Bohemicus* zusammen, so ergiebt sich, dass die Art zwar am nächsten mit *Palaeobatrachus grandipes* Gieb. verwandt ist, sich aber durch folgende Punkte unterscheidet:

Das Frontoparietale ist steil aufgerichtet,
die Wirbelsäule schlanker gebaut, dagegen sind die Hinterextremitäten kürzer, die Vorderextremitäten etwas kürzer,
endlich ist die Grösse bedeutender.

Wie hieraus hervorgeht, ist die Bestimmung von Individuen, an denen Wirbelsäule und Frontoparietale zur Untersuchung sich nicht eignen, schwierig, und fast unmöglich, wenn die Dimensionen nicht mit Bestimmtheit für die eine oder andere Art sprechen.

Daher rechne ich den auf Taf. VII, Fig. 4 abgebildeten Palaeobatrachier, an welchem Wirbelsäule und Schädel mit den Hinterextremitäten weggebrochen sind, nur mit starkem Zweifel zu *Pal. Bohemicus*. Er rührt von Markersdorf her und gehört jetzt dem Min. Mus. Halle. Nur ein Theil des Brustschultergürtels und eine Vordergliedmasse sind gut erhalten.

Die Coracoidea sind 0,012 lang und besitzen am distalen Ende vielleicht einen Fortsatz in bekannter Art; am medianen Ende ist das eine deutlich und stark nach vorn verbreitert, selbst in eine Spitze ausgezogen. Die so entstandene Scheibe misst 0,006 Breite. *Pal. Bohemicus* (Mus. Leipzig) ist, nach dem Abdruck zu schliessen, im Coracoideum etwas verschieden.

Die Scapula misst, bei 0,008 Länge, proximal ca. 0,004, distal 0,006 (— 0,082) Breite und weicht von der Gestalt bei *Pal. grandipes* nicht ab.

Der Humerus und das Antibrachium sind kräftig gebaut, ersterer ist 0,021, letzteres 0,014 lang. Dagegen scheinen die Metacarpi zart und kurz zu sein.

Zwei vollständige Metacarpi messen 0,011 und 0,012 Länge. Ein dritter misst fast 0,013; er ist aber am distalen Ende nicht unversehrt und könnte noch etwas länger gewesen sein.

Die Stellung dieses Stückes blieb mir zweifelhaft. Es könnte vielleicht auch zu der mit *Pal. diluvianus* identificirten und als var. *extensa* bezeichneten Form (Taf. VII, Fig. 3) gehören. (Min. Mus. Halle.)

Palaeobatrachus gigas v. Meyer.*)

Taf. X, Fig. 12.

Ausser dem Originale H. v. Meyer's ist mir nur noch ein Individuum aus der Rheinischen Braunkohle bekannt geworden, von welchem leider einzig der Fuss vorliegt. Betreffs des übrigen Skelettes würde ich daher ganz auf H. v. Meyer's treffliche Arbeit verweisen können, wenn ich nicht in der Deutung der Nasalregion zu einer etwas abweichenden Anschauung gelangt wäre. Dieselbe ist theilweise weggesprengt und daher die Deutung der zahlreichen, auseinandergerissenen Knochenfragmente sehr schwierig. Ich habe die vordere Hälfte des Gesichtes nochmals gezeichnet, siehe Taf. X, 1a, b.

Auf Fig. 1b (Platte 2 v. Meyer) scheint das nach aussen gerichtete viereckige Knochenstück *fn* das Frontonasale zu sein, es könnte aber auch mit dem abgebrochenen, rippenförmig gebogenen (auf der Zeichnung gestreckt erscheinenden) Knochen *s n* zusammen das Frontonasale darstellen. In ersterem Falle wären die Nasenbeine getrennt, in letzterem mit einander in Berührung. Sind die mit *s n* bezeichneten Fragmente Theile eines anderen Knochens, so dürften sie die

---

*) 1859 *Palaeobatrachus gigas,* v. Meyer, Palaeontographica VII., pg. 169, Taf. XVII, Fig. 12.

oberen Theile der verlängerten (und verknöcherten) Nasenscheidewand (septum nasale, Born) darstellen. An die vermuthliche Nasenscheidewand setzt sich nach hinten das Ethmoideum fort, dessen innerer Raum nur durch die Nervenlöcher (für den Nervus olfactorius) mit der Nasenkapsel communicirt. Die obere Decke des Ethmoideum(*e*) glaube ich auf der Oberseite des Abdruckes des Schädels bis zu einer unregelmässig verlaufenden Knochennaht verfolgen zu können.

Bei der Knochennaht beginnt unverkennbar der Abdruck des Frontoparietale. Es dürfte hier der Vorderrand des letzteren Knochens auf das Ethmoideum sich legen, so dass der Anschein einer Verwachsung hervorgerufen wird. Wenn H. v. Meyer behauptet, dass die vordere, von mir für das Ethmoideum gehaltene Platte von dem Stirnbein sich nicht unterscheiden lässt, so beruht dies auf einem Irrthum. Auch seine Zeichnung (Platte 2) zeigt die Trennungsfurche, und vor ihr erscheint der Abdruck minder stark geriffelt als das Stirnbein *)

An der Wirbelsäule werden fünf Fortsätze vor dem Sacrum erkannt, die die gewöhnliche Gestalt und Lage besitzen. Das Sacrum besitzt einen von zwei Wirbeln

---

*) Zum genaueren Verständniss der Zeichnungen bemerke ich, dass auf Platte 2 (Fig. 1b) nur der Abdruck vorliegt; bloss das frontonasale und das septum nasale (?) sind hier im Knochen überliefert.

Platte 1 (Fig. 1a) giebt den grössten Theil der Nasalregion im Knochen und von oben gesehen wieder. Das Ethmoideum wird in seinem oberen Theile, *e 1,* durch einen Riss in zwei Partien gespalten; in dem nach vorn gerichteten, hier mit Absicht etwas schräg dargestellten Theile erkennt man das Nervenloch. Von dem Frontoparietale ist nur der vorderste Theil, auf Fig. 1a sichtbar, erhalten; der hintere weggesprengt. In Fig. 1c wurden Vorder- und obere Ansicht der Schnauzenspitze bis 1a in eine Ebene gelegt, und wird dadurch ein schematisches Bild der Lage der Nasenlöcher gegeben; auch die Umrisse der Nasenmuschel wurden hier angedeutet.

gebildeten, nach hinten gerichteten Fortsatz. Dagegen wird von dem vordersten Sacralfortsatz keine Spur wahrgenommen. Wahrscheinlich ist er nur total verkümmert. H. v. Meyer glaubt, dass die Art einen Wirbel weniger vor dem Coccyx besitzt als die übrigen Palaeobatrachier, was ich bezweifele.
(Orig. Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

Aus dem Museum des Nat. Hist. Vereins zu Bonn untersuchte ich den Fuss eines Frosches aus der Rheinischen Braunkohle, der zweifellos zu *Pal. gigas* gehört, obwohl die Dimensionen auf ein etwas kleineres Individuum schliessen lassen. Wie sich aus der Zeichnung, Taf. X. Fig. 2 a. b., ergiebt, war auch dieser H. v. Meyer noch nicht bekannte Skeletttheil ganz nach dem Typus gebaut. Das Rudiment der „sechsten Zehe" besteht aus einem runden Knöchelchen der Fusswurzel, an welches ein länglicher, einfacher Röhrenknochen angesetzt ist. (In Lage und Gestalt entspricht die sechste Zehe dem rudimentären Daumen, wäre also eigentlich als erste Zehe zu bezeichnen.)

Die erste (eigentlich zweite) Zehe besitzt den kürzesten Metacarpus; der Metacarpus der zweiten ist länger; der dritte und vierte Metacarpus sind etwa gleich lang; der fünfte ist kaum kürzer.

Die erste und zweite Zehe tragen je zwei Phalangen, die dritte je drei. Sie misst die gleiche Länge wie die vierte, an der das vierte Glied wohl nur verdeckt wird. Die fünfte Zehe ist unvollständig überliefert.

Die Maasse von *Pal. gigas* betragen *a* an dem Original H. v. Meyers:

Länge des Schädels	0,047
Breite des Schädels	0,056
Länge des Frontoparietale	ca. 0,032?
Breite des Frontoparietale vorn	0,011
„ „ „ in der Mitte	0,008
Länge der Wirbelsäule incl. Coccyx	c. 0,077

Länge der Wirbelsäule incl. Sacrum	0,0328
„ „ „ excl. Sacrum	0,023
Breite der Fortsätze des zweiten Wirbels . . .	0,0215
„ „ „ „ vierten Wirbels . . .	0,033
„ „ „ „ sechsten Wirbels . . .	0,029
„ „ „ „ Sacrum	0,023
Höhe „ „ „ „	0,013
Länge der Scapula	0,014
Breite der Scapula distal	0,010
Länge des Coracoideum	0,019
Breite des Coracoideum proximal	0,0115
„ „ „ in der Mitte	0,003
„ „ „ distal	0,010
Länge des Humerus	0,034
„ des Antibrachium	0,021
„ der Metacarpi	0,022
„ des Femur	0,050
b an dem mir vorliegenden Fuss:	
Länge von Calcaneus und Talus	0,020
„ des „Daumens“ oder der sechsten Zehe im Röhrenknochen	0,004
„ des ersten Metatarsus	0,017
„ des zweiten Metatarsus	0,018
„ des dritten Metatarsus	0,019
„ des vierten Metatarsus	f. 0,020
„ des fünften Metatarsus	ca. 0,018—0,019
„ der ersten Phalanges der ersten Zehe . .	0,005
„ „ „ „ „ zweiten Zehe .	0,009
„ „ „ „ „ dritten Zehe .	0,010
„ „ „ „ „ vierten Zehe .	0,011
„ „ „ „ „ fünften Zehe .	0,0105
„ „ zweiten Phalanges der ersten Zehe .	?
„ „ „ „ „ zweiten Zehe .	0,005
„ „ „ „ „ dritten Zehe .	0,007
„ „ „ „ „ vierten Zehe .	0,009

Länge der zweiten Phalanges der fünften Zehe . 0,008
" " dritten Phalanges der dritten — fünften Zehe . . . . ca. 0,005

Palaeobatrachus cf. gigas v. Meyer. Larve.

Taf. X. Fig. 3.

Eine aus der Rheinischen Braunkohle (und zwar Schwälkohle) herrührende grosse Froschlarve dürfte bei ihren bedeutenden Dimensionen zu *Pal. gigas* gehören; da sie der Gliedmassen noch entbehrt und die Zwischenglieder in der Entwicklung noch fehlen, ist sichere Bestimmung nicht möglich.

Die Larve ist etwas kleiner als jene, welche H. v. Meyer von Trischberg bei Herborn beschreibt.*) Man erkennt 9 bis 10 Wirbel mit 4 bis 5 Querfortsätzen. Die Petrosa sind in der Verknöcherung begriffen und unterscheidet man jederseits eine vordere und hintere Hälfte. Neben dem anscheinend unpaarigen, mit starken Querflügeln, aber schlecht erhaltenem vorderen Ast versehenen Keilbein von 0,015 Länge sind mehrere lanzettförmige Knochenplatten sichtbar, die theilweise zum Frontoparietale gehören. Die Länge beträgt in Folge des losen Zusammenhanges der Wirbel jetzt 0,054; bei der Verwandlung würde sie sich wohl auf c. 0,045 — reduciren. Die grösste Breite der Wirbelfortsätze beträgt 0,014—0,016.

(Mus. Nat. Hist. Ver. Bonn.)

Palaeobatrachus rarus Wolt.

Taf. III. Fig. 14. Taf. X. Fig. 10. Taf. XI. Fig. 32. Taf. XII. Fig. 10. 22.

Unter diesem Namen vereinige ich vorläufig die spärlichen Knochenreste einiger Frösche verschiedener Grösse,

*) Palaeontographica VII. Taf. XX. Fig. 5.

die ich in der Braunkohle zu Kaltennordheim fand. Ihrer unvollkommenen Erhaltung halber wage ich sie nicht weiter zu trennen, obwohl ich zwei Arten für wahrscheinlicher halte. Zu der var. *major*, vielleicht identisch mit dem ? *Pal. gigas* v. Meyer des gleichen Fundortes*), rechne ich 1 Humerus, 1 Ilium, 1 Unterschenkel, die je für sich gefunden wurden und auf Thiere von annähernd gleicher Grösse schliessen lassen. Der Humerus, (No. 33) Taf. XI. Fig. 32 abgebildet, würde in der Grösse gut zu *Pal. Bohemicus* passen. Er ist in dem erhaltenen unteren Ende schlanker als bei *Pal. Fritschii* gebaut, die Crista deltoidea wohl entwickelt. Hierdurch und durch die wenigstens angedeutete Fossa cubitalis unterscheidet er sich von dem Oberarm von *Pal.* cf. *gigas* var. *depressa* Wolt., der eine schwache Crista deltoidea besitzt, sonst aber sehr ähnlich von Gestalt ist.

Von dem Ilium ist nur ein Fragment des Flügels erhalten, welches von gedrungener Form ist und einen schwach abgesetzten Kamm besitzt. Die Höhe des Knochens, f. 0,004, lässt an *Pal.* cf. *gigas* denken, welcher aber ein noch kräftiger gebautes Ilium hat. — Eine andere Gattung — non *Rana* — ist aber für dies Bruchstück nicht ausgeschlossen. Es wurde daher nicht abgebildet.

Um so sicherer ist die Bestimmung eines Unterschenkels (No. 68a, Taf. X., Fig. 10), dessen distale Hälfte zertrümmert ist, während die proximale fast unversehrt vorliegt. Er misst 0,003 Länge, am proximalen Ende 0,005 Breite und Dicke, am distalen Ende 0,006—0,007 Breite. Er ist eher gedrungen als schlank gebaut und stimmt in der Grösse mit *Pal. Bohemicus* überein.

(Sämmtliche Stücke im Mus. Halle.)

---

*) Palaeontographica, VII., pag. 174, Taf. XX., Fig. 8. Die im Museum Jena aufbewahrte Platte vermochte Herr Prof. Steinmann leider nicht wieder aufzufinden.

Als *var. minor* trenne ich ein Individuum von der Grösse des *Pal. grandipes* ab, No. 70, Kaltennordheim.

Ueberliefert sind ein Antibrachium, zwei Ilia und Femora. Ersteres (Taf. XII., Fig. 10) ist f. 0,014 lang, proximal f. 0,004, distal f. 0,005 breit. Seine Breitenfläche ist auffallend flach, da die Trennungsfurche kaum mehr angedeutet ist. Es zeugt dies vielleicht von hohem Alter, kann aber auch Specieseigenthümlichkeit sein. Die Ilia (Taf. XII., Fig. 22), deren Länge nicht festzustellen, sind kräftig und mit einer deutlichen Rinne am Innenrande versehen. Der Kamm ist niedrig, aber scharf abgesetzt. Die Gestalt ist die typische, auch in dem nicht mitgezeichneten Wurzeltheil, der an dem abgebildeten Stück zertrümmert ist. An der Wurzel sind die Ilia 0,003, im Flügel circa 0,0025 hoch. Die Femora — das erhaltene distale Ende des einen wurde schon auf Taf. III., Fig. 14 abgebildet — erreichten 0,032 bis 0,033 Länge und distal f. 0,005 Breite bei über 0,003 Dicke. Das Mittelstück ist 0,002 stark.

Ein isolirter Unterschenkel von 0,004 distaler Dicke und 0,003 Breite, dessen Länge nicht festzustellen, gehört vielleicht der gleichen Form an, da die Dimensionen an *Pal. grandipes* erinnern.

Auch die beiden Frontoparietalia, No. 108 und 109, Taf. I., Fig. 16, 17, pg. 19, könnten ihrer Grösse nach zu dieser Form gehören. Wie oben erwähnt, stimmen sie mit *Pal. grandipes* in der Grösse überein, unterscheiden sich aber sowohl untereinander als von dieser Art etwas.

(Sämmtlich im Min. Mus. Halle).

Palaeobatrachus Fritschii Wolt.

var. *major.*

Taf. I, Fig. 18. Taf. XII, Fig. 24.
Taf. XIII, Fig. 10.

Nachdem ich mich jetzt für die Errichtung einer Varietät entschieden habe, sehe ich mich veranlasst, das unter Nr. 14, Kaltennordheim, bei *Pal. Fritschii* auf pag. 66 erwähnte Exemplar nochmals zu beschreiben.

Das Individuum ist wahrscheinlich fast vollständig, wenn auch ausser Zusammenhang, zur Ablagerung gekommen. Ein grosser Theil ist jedoch mit dem Gestein weggebrochen und dadurch die Untersuchung der Wirbelsäule, welche in der Mitte halbirt wurde, unmöglich gemacht, da auch Sacrum und Coccyx fehlen.

Zum Studium sind nur einige Schädelknochen, Suprascapula, Coracoideum, Ilium, Humerus, nebst Theilen von Hand und Fuss, noch geeignet. Die Schädelkapsel liegt in zwei Hälften gut erhalten vor. Die eine Hälfte wurde auf Taf. I, Fig. 18 in doppelter Grösse*) dargestellt und auf pag. 17 beschrieben.

Die Länge der von Petrosum und Occipitale gebildeten Gehörkapsel beträgt zusammen ca. 0,0125. Der zur eigentlichen Gehirnkapsel beitragende Theil misst scheinbar nur 0,01. Die Höhe der Kapsel beträgt median 0,005, aussen 0,006. (In Folge der schrägen Lage der Kapsel bei der Ansicht von aussen erscheint der Unterschied noch bedeutender.)

Das Frontoparietale (pag. 24) nähert sich in seiner Gestalt, soweit seine schlechte Erhaltung erkennen lässt, *Pal. Fritschii* typ. in höherem Grade als *Pal. rarus* var. *minor*.

---

*) Irrthümlich wurde in der Tafelerklärung der Satz: „Natürliche Grösse, etwas schematisch gehalten", der sich auf Fig. 19 bezieht, an den Schluss der Erklärung von Fig. 18 gesetzt.

Seine Länge (0,020) übertrifft zwar jene von *Pal. grandipes* (0,018) in dieser Hinsicht, aber der Humerus der Rheinischen Art ist viel länger, das Ilium schwächer als bei *Pal. grandipes* und *Pal. rarus* var. *minor*, und bleibt No. 14 hinter beiden Arten in der Grösse zurück.

Das Keilbein ist schlecht erhalten. Die Suprascapula ist 0,011 lang und distal 0,006 breit. Das Coracoideum ist etwas kräftiger gebaut als bei der typischen Form. Der distale Fortsatz und die ganze mediane Hälfte sind abgebrochen. Es mass wohl 0,011?

Noch gedrungener ist der Humerus gestaltet, der bei 0,017 Länge im Abdruck an dem erhaltenen unteren Gelenkende (Taf. XIII. Fig. 10) 0,004, mehr in der Mitte 0,002 Breite misst. Wesentliche Unterschiede von der typischen Form werden an ihm nicht erkannt.*)

Das Ilium, Taf. XII. Fig. 24, ist kräftig gebaut; leider ist das hintere Ende stark beschädigt und der Flügel grossentheils abgebrochen. Die Rinne am medianen Rande scheint deutlicher als bei *Pal. Fritschii* typ. und schwächer als bei *Pal. rarus* var. *minor* entwickelt gewesen zu sein; sicheres lässt sich darüber nicht sagen. Im Flügel hat das Ilium von No. 14 über 0,002, an der schmalsten Stelle, nahe der Wurzel, 0,002 Höhe.

Die Metacarpi (resp. Metatarsi) erreichen 0,012; die Phalangen bis 0,005 Länge, sie sind isolirt.

---

*) Der Humerus der typischen Form, Taf. III. Fig. 9, besitzt am unteren Ende 0,0035 Breite, welche in der Mitte fast 0,002 erreicht. Seine Länge lässt sich nicht genau ermitteln; vorhanden ist 0,014 Länge, unter 0,016 kann sie aber nicht betragen haben. Noch schlanker ist der Humerus von *Pal. Fritschii* var., Taf. III. Fig. 7, der bei 0,016 Länge am unteren Ende 0,0035, in der Mitte ca. 0,0015 Breite besitzt, also viel schwächer als der Humerus No. 14 sich darstellt. Kleinere Humeri von *Pal. Fritschii* besitzen bei 0,013—0,015 Länge meist 0,003 Breite am unteren Ende und 0,0015 in der Mitte.

Soweit es sich bis jetzt erkennen lässt, schliesst sich No. 14 näher an *Pal. Fritschii* als an *Pal. rarus* var. *minor* an. Da entscheidende Gründe für Aufstellung einer eigenen Art fehlen, bezeichne ich das Exemplar als var. *major* von *Pal. Fritschii*. Die Differenzen in der Grösse werden durch das Frontoparietale No. 89, das Exemplar No. 12, No. 39 u. a. ausgeglichen. (Mus. Halle.)

Palaeobatrachus ? rarus. Wolt.

Larve. Taf. VII. Fig. 6.

Auf den alten Halden der Grube Kaltennordheim fand ich eine grosse, aber sehr schlecht erhaltene Froschlarve. Das Frontoparietale ist nur angedeutet. Von der Wirbelsäule liegt nur eine Strecke von 0,014 vor, an ihr werden drei oder vier Wirbelfortsätze erkannt. Jene der einen Seite sind allein erhalten und messen incl. Wirbelkörper 0,01 Breite, die Gesammtbreite würde demnach mit ca. 0,015—0,016 jener der Larve von *Pal. (?) gigas* fast gleichkommen.

(Mus. Halle.)

Aus der gleichen Ablagerung und Schicht rühren mehrere isolirte Keilbeine her. Das am besten erhaltene, Taf. VII. Fig. 7, misst ca. 0,014 Länge und verbreitert sich unmittelbar hinter der vorderen Spitze in bedeutendem Maasse. Der hintere Theil ist schlecht erhalten. Er gehörte einer Larve von ähnlichen Dimensionen wie die vorige an. (Mus. Halle.)

Auf Taf. VII. Fig. 8 wurde das Keilbein einer sehr jungen Larve der gleichen Schicht abgebildet. Sein vorderer Ast ist noch ganz kurz, dagegen sind die Seitenflügel gut entwickelt. In ihnen misst der Knochen 0,011 Breite; seine Länge beträgt ca. 0,009. (Mus. Halle.)

Palaeobatrachus Wetzleri Wolt.*)

Taf. X. Fig. 4—7.

Ausser der mit *Rana Jaegeri* bezeichneten Froschart aus dem Untermiocän von Haslach bei Ulm glaubte H. v. Meyer von diesem Ort eine zweite grössere Species unterscheiden zu müssen, die er für verschieden von *Palaeobatrachus gigas* und *Latonia* hielt. Sein Original wurde mir nebst einigen anderen Platten des gleichen Fundortes von Herrn Prof. v. Zittel freundlichst zur Untersuchung anvertraut, und überzeugte ich mich bald, dass die Reste einer von *Pal. gigas* nur specifisch verschiedenen Art der Gattung angehören. Auf der Platte H. v. Meyers (Taf. XXII. Fig. 6) erkennt man den mit ungewöhnlich kleinen Zähnen versehenen Oberkiefer; die Scapula, welche unverkennbar dem Typus von *Palaeobatrachus* entspricht; dann die Clavicula (das Praecoracoideum).

Auch diese weicht von der allgemeinen Gestalt in der Gattung *Palaeobatrachus* nicht ab, ist aber unvollkommen überliefert, und erschien ihre Abbildung — H. v. Meyer erwähnt und zeichnet sie nicht — überflüssig. Den gestreckten, zertrümmerten Knochen, welchen H. v. Meyer für den Calcaneus hält, glaube ich als Humerus betrachten zu müssen. Denn auf der concaven Seite ist der Knochen eben an der Stelle, wo die Fusswurzelknochen sonst mit einander verwachsen, auf einer kleinen Strecke noch unversehrt geblieben und zeigt keine Spur einer Verwachsungsfläche. Das Knochenfragment wird der Crista deltoidea angehören. Dass die mittlere Partie des Knochens auffallend verschmälert, die proximale eher eckig als gerundet sich darstellt, erklärt sich dadurch, dass nur ein spärlicher Rest des Knochens von der schmalen Seite noch vorliegt, während der Abdruck

*) 1859. ? *Rana Jaegeri*, H. v. Meyer, Palaeontographica VII., pag. 195 Taf. XXII. Fig. 6.

der Breitseite fehlt. Man sieht daher nur den Längsdurchschnitt des Knochens an seinem äussersten Rande.

Die Länge des Knochens, welche fast die gleiche ist wie bei einem isolirten Oberarme, und sein Verhältniss zu dem anliegenden Unterarme (c. 3:2) lassen kaum eine andere Deutung zu.

Dagegen vermochte ich vier Knochenfragmente, worunter zwei Schenkelbruchstücke, nicht näher zu bestimmen.

Maasse:

Länge des Oberkiefers	0,036
Vordere Höhe des Oberkiefers	0,0045
Hintere Höhe des Oberkiefers	0,009
Länge der Clavicula (soweit sichtbar)	0,014
wohl	0,016
Länge (Höhe) der Scapula	0,012
„ „ „ (bei *Pal. gigas*	0,014)
Breite der Scapula proximal	0,008
„ „ „ distal	0,009
Länge des Humerus mindestens	0,027
Länge des Antibrachium . . . . . . fast	0,020
Breite des Antibrachium proximal	0,007
„ „ „ distal	0,008

„No. 1. Haslach."
(Paläontologisches Museum München.)

Ein isolirter Humerus (No. 2. Haslach), auf Taf. X. Fig. 4 abgebildet, ist nur im distalen Ende unversehrt, der übrige Theil ist zertrümmert. Der untere Gelenkkopf, an dem die Crista deltoidea kaum angedeutet ist, scheint etwas gedrungener als bei *Pal.* cf. *gigas* var. *carinata* von Weisenau (siehe unten!) zu sein; die Epicondyli sind wulstig.

Die Breite des Knochens beträgt am unteren Ende 0,008; die Dicke 0,005; die Totallänge 0,029—0,030, also kaum mehr als bei dem Humerus No. 1. (Der Humerus von *Pal. gigas* misst 0,034.)

Auf Taf. X. Fig. 5 wurde ein anderer, nur im unteren Gelenkkopf überlieferter Humerus (No. 3. Haslach) abgebildet, der am unteren Ende f. 0,010 Breite besitzt. Er erreichte mithin eine etwas bedeutendere Grösse als No. 2, von dem er sich in der Gestalt gar nicht unterscheidet.

(Mus. München.)

No. 4. Haslach. (Taf. X. Fig. 6.) Neben einem leider sehr unvollständig erhaltenen Wirbel liegt ein Antibrachium, das im Abdruck 0,021 misst und daher genau den Dimensionen des *Pal. gigas* von Rott entspricht.

(Mus. München.)

Das Antibrachium No. 5 (Taf. X. Fig. 7) fällt durch etwas stark verbreiterte Gelenkenden auf; es gehört nur vielleicht der Art an. (Wie bei dem vorigen Stück ist Artidentität mit *Rana Jaegeri* nicht ausgeschlossen.) Die Länge beträgt 0,019, die Breite proximal 0,007, distal 0,008, in der Mitte 0,003.

Haslach. (Mus. München.)

Auf Platte No. 6. Haslach, liegen neben mehreren unbestimmbaren Knochen eine Scapula und ein Coracoideum vor. Erstere ist 0,011 lang, distal 0,008, proximal fast 0,08 breit. Vom Coracoideum ist nur die distale Hälfte mit 0,010 erhalten; die Breite betrug distal mit dem Fortsatz 0,006, bis zur Spitze des Fortsatzes über 0,007.

(Auf Platte 7 liegt zwischen vielen Fragmenten ein vollständiger Knochen, der auf den ersten Blick Aehnlichkeit mit dem Frontoparietale von *Pal. Bohemicus* zeigt, sich aber durch die eigenthümliche Struktur der Oberfläche unterscheidet und eher einem anderen, mir nicht bekannten Wirbelthiere angehören dürfte als einem Frosche.) Die Länge beträgt 0,019, die Breite 0,007 an dem einen und 0,008 an dem andern Ende.

Haslach. (Mus. München.)

Isolirte Knochen von Palaeobatrachus zu Weisenau.

War schon bei den vollständigen Skeletten von *Palaeobatrachus* die Arttrennung bisweilen zweifelhaft, so begegnen wir den gleichen Schwierigkeiten bei den isolirten Knochen dieses Geschlechtes von Weisenau in erhöhtem Maasse. Fast die Hälfte der Froschreste dieser durch H. v. Meyer berühmt gewordenen Fundstelle gehört dieser Gattung an, die meisten übrigen Knochen lassen sich auf *Rana* zurückführen, andere, eigenthümliche Formen sind in sehr spärlichem Maasse vertreten.*)

Von den 25 „Species", die H. v. Meyer auf den Humerus begründete, gehören neun der Gattung an; sie decken sich theilweise mit den von mir unterschiedenen Arten und Varietäten.

Die Untersuchung der übrigen, in grösserer Anzahl vertretenen Knochen, der Unterarme, Darmbeine, Unterschenkel und Unterkiefer lehrt, dass sicher nur drei, höchstens sechs Arten**) existirten.

Nur folgende drei Species lassen sich bei allen Knochen unterscheiden: *Palaeobatrachus* cf. *gigas* v. Meyer, *Palaeobatrachus intermedius* Wolt., *Palaeobatrachus fallax* Wolt. Die Dimensionen von *Pal.* cf. *gigas* entsprechen annähernd jenen des *Pal. gigas* (Länge des Humerus c. 0,034), bis herunter auf *Pal. Bohemicus* v. Meyer (Humerus ca. 0,026 lang). *Pal. intermedius* steht in der Mitte zwischen diesem und *Pal. grandipes* Gieb. (Oberarm ca. 0,019 lang); *Pal.*

*) Die Bestimmung der fossilen Raniden von Weisenau a. a. O. ist in Aussicht genommen.

**) Unter mehreren Nummern H. v. Meyers finden sich neben zahlreichen Knochen von Ranen solche von Palaeobatrachus verstreut, die nur aus Versehen in die gleichen Kästchen gerathen sein werden. Bei der Berechnung der Species H. v. Meyers liess ich diese Nummern, ebenso wie ungenaue Angaben (z. B. Froschart. Thier, Oberarm) ohne Nummern, unberücksichtigt.

fallax bleibt kleiner; die schwächsten Knochen dieser Art passen zu *Pal. Fritschii* (Humerus ca. 0,016 lang).

Innerhalb jeder Art werden also Knochen von ähnlichen Dimensionen zusammengefasst. Bisweilen, aber nicht bei allen Knochen, lassen sich grössere und kleinere Stücke nochmals trennen, ohne dass ein merklicher Uebergang stattfindet. Hier wende ich die Bezeichnung var. major und minor an.

Die Gestalt der einzelnen Knochen ist bei den Palaeobatrachiern, wie bei den übrigen Froschgattungen, wenigen specifischen Verschiedenheiten unterworfen, nur sind sie im Verhältniss schlanker oder gedrungener. Daher musste die Eintheilung vorwiegend auf die Grössenverhältnisse sich stützen. Nur Humerus und Ilium bieten mannichfaltige Differenzen dar, welche allerdings theilweise sexueller Natur, wenigstens beim Oberarm, sein können. Sicher aber lassen sich nicht alle Erscheinungen hierdurch erklären.

Die Zahl der Ilia ist zu gering und ihre Erhaltung zu unvollkommen, als dass sie bei der Trennung der Arten in erster Linie berücksichtigt werden dürften. Dagegen sind bei den Humeri alle von mir aufgestellten Arten und Varietäten mehrfach vertreten.

Humerus.

Palaeobatrachus cf. *gigas* v. Meyer.

Taf XI. Fig. 21—31.

Die hierher gezogenen Knochen sind zwar in der Grösse sehr verschieden; da aber ein deutlicher Uebergang stattfindet, vereinige ich alle Knochen, welche in der Grösse auf *Pal. Bohemicus* (0,026 Länge) hinauskommen oder dieselbe übertreffen, vorläufig unter diesem Namen.

Der Gestalt nach lassen sich drei Varietäten unterscheiden, wovon die dritte stets kleiner bleibt und in den Dimensionen sich *Pal. Bohemicus* am Meisten nähert.

I. var. *carinata* (spec. No. 1 v. Meyer).
Taf. XI. Fig. 21—24.

Diese Knochen kennzeichnet die schlanke, gerade Gestalt, der ziemlich stark gewölbte untere Gelenkkopf und ein meist kräftiger, von der verlängerten Crista deltoidea gebildeter Kamm.

Besonders charakteristisch sind in den meisten Fällen noch Grübchen und Wülste am unteren Gelenkende, neben den Epicondyli.

Der am Besten erhaltene Oberarm liegt mir leider nur in der Zeichnung und Beschreibung H. v. Meyers vor; erstere wurde auf Taf. XI. Fig. 21 wiedergegeben, letztere lautet, wie folgt: „In der Raht'schen Sammlung befindet sich ein vollständiger Knochen der Art von 0,032 Länge. Der obere Gelenkkopf misst von vorn nach hinten 0,008, von aussen nach innen 0,005 und ist hochgewölbt; der untere Gelenkkopf misst von aussen nach innen 0,0085; von vorn nach hinten 0,005; der Knochen, wo er am dünnsten ist, nach beiden Richtungen hin 0,003." Die Crista deltoidea springt in der oberen Hälfte stark vor und ist umgebogen; sie bildet mit einer kräftigen Seitenleiste eine breite, tiefe Längsrinne, welche z. B. bei *Pal. Fritschii* kaum angedeutet ist. An der Seite des unteren Gelenkkopfes, der Crista medialis gegenüber, bemerkt man keine Kante. „Ich kenne gegen acht Knochen der Art." H. v. Meyer.

Von Oberarmen dieser Varietät liegen mir vor:

No. 1. Kiel kräftig, fast bis zum unteren Gelenkende sich erstreckend, beiderseits mehrere Vertiefungen. — Proximale (obere) Hälfte des Knochens hier wie in den meisten Fällen weggebrochen. H (Breite des unteren Gelenkkopfes des Humerus) = 0,009.

(Museum der Rheinischen naturforschenden Gesellschaft zu Mainz*).

*) No. 10—13, 18, 19, 20, 22, 25, 28, 31—33, 35, 43, 46, 47 wurden mir aus dem Senckenbergianum in Frankfurt anvertraut; No. 30 gehört dem Museum des Nat.-Hist. Vereins zu Wiesbaden; sämmtliche übrigen Stücke dem Mainzer Museum, wie ich hier vorweg bemerke.

No. 2. Fig. 22. Taf. XI. Vertiefungen weniger hervortretend; Breite des Knochens in der Mitte 0,0035; Höhe ebenda 0,004; H. = f. 0,008.

No. 3. Kiel schwächer. Oberfläche des Knochens wulstig. H. = 0,008.

No. 4. Kiel schwach. Das schlecht erhaltene Fragment könnte auch der folgenden var. *subcarinata* angehören. H. = 0,008.

No. 5. Kiel kräftig. Vertiefungen und Wülste nicht sehr hervortretend. H. = üb. 0,007.

No. 6. Kiel schwächer; Wülste deutlich. H. = üb 0,007.

No. 7. Fig. 21. Taf. XI. Kiel nach der Mitte des Knochens zu allmählich ansteigend. Breite am oberen, abgebrochenen Ende 0,003, Höhe ebenda 0,004. H. = 0,0075.

No. 8. Fig. 23. Taf. XI. Kiel schwach, doch Grübchen und Wülste vorhanden. H. = f. 0,007. — Knochen dieser Grösse liessen sich mit var. *minor*. bezeichnen, wenn man var. *carinata* als Species betrachten will.

No. 9. Gleiche Gestalt. H. = üb. 0,007.

No. 10. Kiel und Wülste schwach. Uebergang zur nächsten Gruppe. H. = 0,009.

No. 11. Aehnlich gestaltetes Fragment. Wülste schwach. H. = 0,007.

No. 12. Fig. 24. Taf. XI. Oberes Gelenkende vom Humerus. H. v. Meyer rechnete es zu seiner Species 2, wofür es aber zu gross ist.

II. var. *subcarinata* (spec. *12 u. 13* v. Meyer).

Taf. XI. Fig. 25—28.

Die Oberarme, welche ich unter diesem Namen begreife, zeichnen sich durch einen schwächeren Kiel und geringere Entwicklung der Wülste und Grübchen, oft mit etwas stärkerer Ausbreitung der Crista lateralis, aus.

Der Humerus No. 13, auf Taf. XI. Fig. 25 nach einer Zeichnung H. v. Meyers wiedergegeben, zeigt diese Merkmale

am deutlichsten. Seine Grösse (0,044 Länge) übertrifft jene des *Pal. gigas* von Rott (0,034) um ein Bedeutendes. H. v. Meyer hielt ihn deshalb für eine eigene Species (No. 12), ich betrachte ihn als ein riesiges Exemplar der Varietät. Die Crista deltoidea ist jetzt beschädigt; ihre Gestalt ist von H. v. Meyer gezeichnet und daher die Verletzung neueren Ursprungs. Sie scheint nicht stark umgebogen gewesen zu sein. Die noch vorhandene Seitenleiste ist schwächer ausgebildet als bei No. 12 der var. *carinata*. Die Höhe des Humerus beträgt in der Crista deltoidea 0,011; H = 0,011.

No. 14. Taf. XI. Fig. 26. Kiel auch hier anfangs sehr niedrig, allmählich ansteigend. Vertiefungen sehr schwach. Von No. 13 nur durch geringere Grösse unterschieden. Breite in der Mitte 0,004, Höhe 0,005. H = 0,009.

No. 15. Fragment. Kiel schwach. Grübchen sehr flach. H = üb. 0,008.

No. 16. Taf. XI. Fig. 27. Kiel niedrig. Grübchen sehr flach. H = f. 0,008.

No. 17. Taf. III. Fig. 10. Kiel stärker, aber Grübchen sehr schwach. var. *carinata?* H = üb. 0,007.

No. 18. Gestalt dem vorigen ähnlich. Der Knochen ist stark abgerollt und daher der kräftige Kiel und die Grübchen verwischt. Wie No. 17 gehört er wahrscheinlicher zur var. *subcarinata* als zur var. *carinata,* obwohl beide von No. 13—16 abweichen. H = 0,009.

Den Uebergang zur nächsten Varietät vermittelt No. 19, Taf. XI., Fig. 28, welcher Knochen durch seine Grösse und durch schwache Wülste am unteren Gelenkkopf mit No. 13 Aehnlichkeit hat, aber durch sehr schwachen Kiel, geringe Ausbreitung der Crista lateralis und abgeflachte Gestalt an die folgende var. *depressa* sich anschliesst. H = 0,009.*)

---

*) Die Knochen No. 14, 15, 18, 19 waren mit der Bezeichnung Species No. 13 versehen und stimmen mit der — nicht wiedergegebenen — Zeichnung No. 13 v. Meyers in seinem Manuscript überein, doch scheint keines der mir vorliegenden Stücke H. v. Meyers Original zu sein.

III. var. *depressa.* (spec. *15* v. Meyer e. p.)
Taf. XI Fig. 29, 30.

Die sechs Oberarme dieser Form besitzen Aehnlichkeit mit *Palaeobatrachus Fritschii* Wolt., und zwar sind No. 23—25 dem Typus (Taf. III. Fig. 8 und 9), No. 20—22 der schlankeren Varietät (Taf. III. Fig. 7) ähnlich gebaut. Ein niedergedrücktes, abgeflachtes unteres Gelenkende mit wenig hervorspringendem Gelenkkopf ist Allen gemeinsam, doch ist der Unterschied kaum merklich.

Auf No. 20, Taf. XI. Fig. 29 (H. v. Meyer entnommen) gründete v. Meyer seine Species No. 15. Der trefflich erhaltene Knochen erinnert einerseits lebhaft an var. *subcarinata*, No. 19, Taf. XI. Fig. 28, anderseits an *Pal. Fritschii* var., Taf. III. Fig. 7. Von diesem unterscheidet sich No. 20 durch etwas niedrigeren Kiel, minder gewölbten Gelenkkopf, besonders aber durch die stark entwickelte Crista deltoidea. Letztere ist zwar minder kräftig gebaut wie bei der var. *carinata* (Siehe Taf. XI. Fig. 21, 24), aber doch nur wenig schwächer und ebenso gefaltet. Die Seitenleiste ist scharf abgesetzt und durch eine tiefe Furche von der Crista getrennt: alles wesentliche Unterschiede von der kleinen Art der Rhön. Länge = 0,026; Höhe an der Crista deltoidea 0,007; H = 0,007.

No. 21. Gleiche Gestalt. H = 0,006.

No. 22. do. H = 0,007.

Die folgenden drei Oberarme besitzen keine verbreiterte Crista lateralis; der niedrige Kiel theilt den Knochen in zwei fast gleich grosse Hälften. Der Anblick von rechts und links ist daher fast der gleiche, die Gestalt des Knochens einförmig und gedrungen. Das obere Gelenkende mit der Crista deltoidea ist nirgends erhalten.

No. 23, Taf. XI. Fig. 30 zeichnet sich wie No. 20, 21, 24 durch tiefschwarze Färbung aus, während die meisten Weisenauer Knochen hellbraun oder dunkelbraun gefärbt sind. H = üb. 0,007.

No. 24. H = üb. 0,007.

No. 25. Unsicherer Knochen, der Gestalt nach gehört er hierher, der Grösse nach zu *Pal. intermedius* Wolt. H = 0,006.

Ganz unsicher ist die Stellung dreier Fragmente.

No. 26, Taf. XI. Fig. 31 erinnert an var. *subcarinata*. Der Gelenkkopf springt stärker als bei der var. *depressa* vor; sonst ist die Gestalt wie dort abgeflacht. Wahrscheinlich krankhaften Ursprungs ist ein tiefes Grübchen am unteren Gelenkende. H = f. 0,007.

No. 27. Noch schlechter erhalten. H = f. 0,007.

No. 28. Kleiner, ganz schlecht erhaltener Knochen. H = üb. 0,005.

(No. 26 und No. 27 rechnete H. v. Meyer noch zu seiner Species No. 15.)

Palaeobatrachus intermedius Wolt.

Species *No. 2* v. Meyer.

Taf. XIII. Fig. 2—4.

Die Gestalt dieser durch zierlichen Bau ausgezeichneten Art erinnert lebhaft an *Pal.* cf. *gigas* var. *carinata*, doch fehlen die Wülste am unteren Gelenkende meist und der Kiel bleibt niedriger. Die Grösse (in einem Fall 0,024 Länge) ist geringer als bei *Pal. Bohemicus* (0,026 Länge), der gedrungenere Gliedmassen besitzt, aber bedeutender als bei *Pal. grandipes* Gieb. (0,019 Länge).

Den Originalzeichnungen H. v. Meyers entnehme ich Fig. 2, Taf. XIII. Der Humerus ist nach v. Meyers eigener Angabe verloren gegangen; er war vollständig überliefert; H. v. Meyer vergleicht ihn der Species No. 1 (meiner var. *carinata*). Die Crista deltoidea war der Abbildung nach bedeutend schwächer umgebogen als bei jener Form. Der Knochen maass 0,024 Länge; am unteren Ende 0,006; in der Mitte 0,0025 Breite. An der Crista deltoidea betrug die Höhe 0,0055.

No. 29. Unteres Gelenkende beschädigt. Kiel niedrig. Die Wülste sind angedeutet. H = mindestens 0,005.

No. 30, Taf. XIII. Fig. 3. Gleichfalls beschädigt. Die Gestalt ist die gleiche. H = ca. 0,006.

No. 31, im Mittelstück besser erhalten, während das untere Ende auch hier verletzt ist, wurde auf Taf. XIII. Fig. 4 abgebildet. Der Gelenkkopf springt hier stärker vor; der Kiel ist hoch. H = 0,0055—0,006.

No. 32. Ein etwas kräftigerer Kiel und tiefe Grübchen am unteren Ende nähern dies Stück der folgenden Art, *Pal. fallax* Wolt. var. *major*, wo aber das Mittelstück des Knochens bedeutend dünner bleibt als hier, wo es wie bei No. 28—31 0,0025 misst. H = 0,005.

No. 33. Kiel sehr abgerundet. Grübchen vorhanden. H = 0,0055.

Von den beschriebenen Knochen ist nur einer, No. 29, von H. v. Meyer gleichfalls mit der Speciesnummer 2 bezeichnet; die übrigen tragen verschiedene Bezeichnungen, so No. 31 und 33 die Speciesnummer 16. — H. v. Meyer rechnet elf Knochen zur Species 2. Hiervon liegen mir vier vor, wovon aber drei nach Gestalt und Grösse zu *Palaeobatrachus* cf. *gigas* var. *carinata*, resp. *depressa* gehören; es sind meine No. 8, 9, 24.

Der ganz unvollständig erhaltene Knochen No. 34 lässt sich nur in der Grösse, nicht in der Gestalt bei *Pal. intermedius* unterbringen. Der Knochen war seitlich stark zusammengedrückt. Der Kiel ist sehr hoch; die Ränder fallen beiderseits sehr steil ab. Der Gelenkkopf ist gering entwickelt. H = mind. 0,005.

Palaeobatrachus fallax Wolt.

Taf. XIII. Figur 5—9.

Die dreizehn Knochen, welche ich unter diesem Namen vereinige, überschreiten die Grösse des *Pal. grandipes* Gieb. nicht. Ich trenne die grösseren Knochen von den kleineren, deren Dimensionen den älteren Stücken von *Pal. Fritschii* gleichkommen, als var. *major* ab. Ein schlanker Bau, ähnlich

wie bei *Pal. Fritschii* var. Taf. III. Fig. 7, ist den Oberarmen dieser Art durchweg gemeinsam.

I. var. *major*, (sp. No. 3 v. Meyer). Der Habitus der hierher gezogenen Oberarme ist sehr ähnlich der var. *carinata* von *Pal.* cf. *gigas*, da der Kiel, die Wülste und Grübchen, der Gelenkkopf bei beiden Formen in gleicher Weise ausgebildet sind. H. v. Meyer behauptet zwar, dass diese Art am unteren Gelenkende minder stark verbreitert sei als Species 1 und 2. Aber nur bei Species No. 2 ist die Crista lateralis wirklich stärker entwickelt, und das zeigen schon nicht mehr alle von mir dazu (zu *Pal. intermedius)* gestellten Stücke.

Das Original H. v. Meyers, No. 35, Taf. XIII. Fig. 5 besitzt eine schwächere Crista deltoidea als die übrigen in dieser Hinsicht bekannten Arten von Weisenau, ist aber in der Hauptsache, der Umbiegung am vorderen Rande und in der kräftigen Seitenleiste von ihnen nicht verschieden. *Pal. Fritschii* besitzt hierin gar keine Aehnlichkeit. Die Länge beträgt in Folge der schlanken Statur 0,021 (also mehr als bei *Pal. grandipes* mit 0,019 Länge); die Breite am unteren Ende 0,005; in der Mitte 0,002. Die folgenden Knochen messen in der Mitte etwa eben so viel, in dem unteren Ende aber meist weniger und werden kürzer als bei *Pal. grandipes* gewesen sein.

No. 36. Scharfer Kiel. Geringer entwickelte Wülste. H = 0,005.

No. 37. Taf. XIII. Fig. 6 stimmt ganz mit No. 35 überein. H = 0,005.

No. 38. Identisch mit No 35. H = f. 0,005.

No. 39. Kiel scharf, deutliche Grübchen und Wülste. H = 0,005.

No. 40. Kiel schwächer, Wülste deutlich. H = 0,0045.

Zweifelhaft ist No. 41, Taf. XIII. Fig. 7. Der Knochen ist niedergedrückt, mit mässig hohem Kiel und vorspringendem Gelenkkopf versehen. Die Grübchen sind kaum angedeutet.

Da die Crista lateralis verbreitert ist, so gehört er möglicher Weise zu *Pal. intermedius,* von welcher Form ihn nur seine Grösse (H = 0,0045) trennt.

Die Oberarme No. 36—41 lagen im Mainzer Museum unter der Etiquette No. 9 beisammen. Aus dem Senckenbergianum gingen mir mit derselben Bezeichnung lauter Knochen von *Rana* zu. Da die Mainzer Stücke meist völlig mit v. Meyers Abbildung der Species 3 übereinstimmen, so wird eine blosse Verwechselung stattgefunden haben. H. v. Meyer kannte 10 Oberarme von dieser Art (No. 3).

No. 42—48 übersteigen in der Grösse das Durchschnittsmaass von *Pal. Fritschii.* Sie sind theils wulstig (var. *tuberculosa),* theils glatt, und erinnern die letzteren Stücke (var. *laevis)* lebhaft an *Pal. Fritschii.*

II. var. *tuberculosa (spec. No. 11.* e. p. v. Meyer.)

No. 42, Taf. XIII. Fig. 8. Wülste und Grübchen vorhanden, Kiel abgerundet, Gelenkende verbreitert. H = 0,004

No. 43. Fragment. Kiel schärfer hervortretend. Stellung nicht ganz sicher. H = f. 0,004.

No. 44. Kiel stärker, sonst Gestalt wie bei No. 42. H = 0,004.

III. var. *laevis* (spec. *No. 11.* e. p. v. Meyer.)

No. 45. Gelenkende verbreitert. Gelenkkopf gewölbt, vorspringend. Kiel mässig scharf. Die Gestalt erinnert an No. 34. H = f. 0,004.

No. 46. Gelenkende weniger verbreitert, Gestalt gedrungener. H = 0,004.

No. 47. Taf. XIII. Fig. 9, abgeflachter, zierlicher Knochen mit schwachem, aber deutlichem Kiel und mässig verbreitertem unteren Gelenkende. H = 0,004.

No. 48. Etwas weniger verbreitert, sonst wie der vorige gestaltet. Er nähert sich in der Form *Pal. Fritschii* am Meisten, ohne mit ihm identisch zu sein. H = 0,0035. — H. v. Meyer rechnet die Stücke No. 42—48 sämmtlich zu seiner Species 11.

Pal. Fritschii erreicht in der Taf. III. Fig. 7 gezeichneten Varietät die gleiche Breite am unteren Gelenkende. Der gedrungener

gebaute Humerus No. 39 (Taf. III. Fig. 9) von *Pal. Fritschii* besitzt im Mittelstück gleiche Stärke (f. 0,002) wie No. 42, 44, 46, 47, aber nur 0,0035 Breite am unteren Gelenkende, während jene 0,004 messen. Die Mehrzahl der Oberarme von *Pal. Fritschii* erreicht nur 0,003 Breite.

Antibrachium.

Taf. XII. Fig. 1—9. 11—13.

Der Unterarm ist bei allen Fröschen sehr ähnlich gestaltet und selten zur Erkennung der Genera oder gar Arten geeignet, selbst wenn er unversehrt vorliegt. Bruchstücke sind fast unbestimmbar.

Da fast alle grösseren Froschknochen zu Weisenau von *Palaeobatrachus* herrühren, dürfte dies auch mit den Unterarmen der Fall sein. Bei den kleineren Knochen ist Verwechslung mit *Rana* in diesem Fall leicht möglich. Alle unsicheren Bruchstücke blieben daher unberücksichtigt.

Palaeobatrachus cf. gigas. v. Meyer.

Die grössten Knochen, achtzehn an Zahl, gehören ohne Zweifel hierher. Abgebildet wurden No. 1, Taf. XII. Fig. 1; No. 2, Taf. XII. Fig. 2; No. 3, Fig. 3; No. 8, Fig. 4; No. 11, Fig. 5; No. 16, Fig. 6.

Die Länge lässt sich, da fast nur Bruchstücke vorliegen, sehr selten ermitteln. No. 3 misst jetzt 0,019 Länge; ursprünglich betrug diese wohl 0,022 (0,021 bei. *Pal. gigas* Rott). Aber No. 1 und No. 2 erreichten noch bedeutendere Dimensionen. Bei No. 16 ist eine Strecke von 0,016 überliefert, wahrscheinlich betrug die Länge 0,018—0,019.

No. 1 ist nur im distalen Ende erhalten, die Breite ist jetzt 0,008, ursprünglich wohl = 0,01. Die Länge des Fragmentes ist = 0,012.

Die proximale Breite (P) ist bei No. 2 = 0,0065; bei No. 3, 4, 5, 6, 7, 8 = 0,006; bei No. 9 = f. 0,006; bei

No. 10 = 0,0055; bei No. 11—14 = über 0,005; bei No. 15—17 = 0,005, bei No. 18 wohl = 0,005.

Die Stärke des Knochens (S) ist bei No. 2 und 3 = 0,006; bei No. 4 = 0,0055, bei No. 5 = fast 0,006; bei No. 6 und 7 = mindestens 0,005; bei No. 8 = f. 0,006. Bei No. 9, 11, 12, 14, 16, 17 ist sie = 0,005 oder ca. 0,005; bei No. 14 über 0,004, bei No. 18 = 0,004.

Die kleinste Breite des Knochens an seiner schmalsten Stelle (K) ist nicht immer festzustellen, bei No. 2 ist sie = 0,004; bei No. 3, 4, 12 = 0,0035; bei No. 5 beträgt sie bis 0,0035. Bei No. 8, 10, 13, 14 erreicht K noch über 0,003; bei No. 15—18 ist sie = 0,003.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass sich die Dimensionen nicht proportional verhalten. Aber die Fragmente lassen keine genaue Deutung zu.

No. 19 nähert sich in den Maassen den kleineren Knochen, P = 0,0045, S = 0,0045, K = 0,003.

Die folgenden vier Unterarme kommen in der Grösse *Pal. Bohemicus* nahe; sie repräsentiren eine etwas schmächtigere Varietät, vielleicht var. *depressa?* Von *Pal. intermedius* sind sie kaum auseinanderzuhalten. Abgebildet sind No. 20, Taf. XII. Fig. 7, und No. 23, Fig. 8. Die Länge beträgt bei No. 21, 0,017—0,018; bei No. 22 jetzt 0,016; ursprünglich wohl 0,017—0,018; No. 23 misst 0,017 und stimmt hierin wie in den übrigen Dimensionen mit *Pal. Bohemicus* (Länge 0,018) überein. P ist bei No. 20 und 21 = 0,0045, bei No. 23 = über 0,004. S = 0,004 bei No. 21 und 23; K = 0,003 bei No. 20; = f. 0,003 bei No. 21 und 22; = 0,0025 bei No. 23.

Die nächsten Knochen stehen mit den eben erwähnten namentlich No. 23, in innigem Zusammenhang.

Trotzdem muss ich sie vorläufig, rein schematisch, von diesen trennen und bei *Pal. intermedius* unterbringen, da sie in der Grösse hinter *Pal. Bohemicus* zurückbleiben. Es ist zur Zeit nicht zu beurtheilen, ob die Unterarme im Verhält-

niss zu den Oberarmen bei den Weisenauer Arten grösser oder kleiner waren als bei *Pal. Bohemicus*.

In ersterem Falle gehörten wohl alle Knochen von No. 20—28 zu *Pal. intermedius*, in letzterem No. 20—27 noch zu einer kleineren Varietät des *Pal.* cf. *gigas*, etwa der var. *depressa?* Die Länge beträgt bei No. 24 und 25 0,016; bei No. 26 0,0125, ursprünglich ca. 0,016; bei No. 27 jetzt 0,012, ursprünglich ca. 0,015—0,016. No. 28, Taf. XII. Fig. 9, ist jetzt 0,01, ursprünglich ca. 0,015 lang. Er gehört sicher zu *Pal. intermedius*.

P ist bei No. 24—26 über 0,004; bei No. 27 = 0,0045; bei No. 28 = 0,004. S = 0,004 bei No. 25 und 26; bei No. 27 = — 0,004; bei No. 24 = 0,0035, bei 28 = 0,003.

Die schmalste Stelle (K) misst bei allen 0,0025 Breite, nur bei No. 25 beträgt diese über 0,002.

Ein nur im distalen Ende erhaltener Unterarm No. 29 ist am Ende 0,006, an der schmalsten Stelle 0,002 breit.

Palaeobatrachus fallax. Wolt.

Zu dieser Art rechne ich die Unterarme No. 30—40, da die grössten Knochen, von mir var. *major* bezeichnet noch hinter den Dimensionen des *Pal. grandipes* Gieb. zurückbleiben. Es sind dies No. 30—36.

Abgebildet wurden No. 32 auf Taf. XII. Fig. 11; No. 35 auf Fig. 12; No. 38 auf Fig. 13 der gleichen Tafel.

Die Länge ist bei No. 31 sicher = 0,0135, bei No. 34 jetzt = 0,011, ursprünglich wohl = 0,013; bei No. 35 = 0,010, ursprünglich wohl = 0,012; bei No. 38, welcher Knochen an *Pal. Fritschii* erinnert, jetzt 0,009 (ursprüngl. 0,011?) Die Breite am proximalen Ende ist bei No. 30—34 = f. 0,004; bei No. 35 = über 0,003; bei No. 36 = 0,003; bei No. 37 und 38 = f. 0,003; während sie bei No. 39 0,0025 und bei dem jugendlichen Stück No. 40 nur 0,0015 beträgt. S bei No. 32 = 0,0035; bei No. 31 und 33 = 0,003; bei No. 34 und 36 = über 0,0025; bei No. 39 = 0,0025; bei No. 38 = über 0,002.

K = 0,002 bei No. 30—35, ausser bei No. 32, wo K = über 0,002, K = f. 0,002 bei No. 36; No. 37 und No. 38 messen 0,0015; No. 39 über 0,001; No. 40 0,001.

Von den beschriebenen Unterarmen sind No. 10, 19, 24, 31, 32 im Besitze des Museums zu Mainz, die übrigen gehören dem Senckenbergianum zu Frankfurt a. Main.

Ilium.

Taf. XII. Fig. 14 bis 21, 23, 25, 26.

Die Darmbeine von Weisenau weisen im Gegensatz zu den Unterarmen manche charakteristischen Unterschiede namentlich im Bau des Flügels auf. Derselbe ist an dem medianen Rande fast stets mit einer deutlichen Längsrinne versehen, so dass ein bald schwächerer, bald stärkerer Kamm sich abhebt.

Der grösste Theil der Darmbeine, No. 1 bis 14, scheint Thieren angehört zu haben, die *Palaeobatrachus Bohemicus* an Grösse übertrafen.

Palaeobatrachus cf. gigas v. Meyer.

No. 1, Taf. XII. Fig. 14, ein runzliger Knochen von über 0,006 Höhe an der Wurzel (W), repräsentirt einen Frosch, grösser als *Pal. gigas* von Rott; No. 2 bis 5 (W = 0,005 resp. f. 0,005) kommen dieser Art in den Dimensionen W = c. 0,005) ungefähr gleich; No. 6 bis 10 (W = 0,0045; bei No. 9 f. 0,005; bei No. 10 über 0,004) bleiben wenig kleiner.

Diese zehn Knochen dürften der var. *carinata* und *subcarinata* bei den Oberarmen entsprechen.

No. 11 bis 14 gehören wohl theilweise der var. *depressa* an. W bei No. 11 = über 0,004; bei No. 12 und 13 = 0,004; bei No. 14 f. 0,004.

Von den besser erhaltenen Stücken erinnern No. 2 (grösste Flügelbreite oder Höhe, F = f. 0,005) und No. 6, Taf. XII. Fig. 15 (F = 0,0045) durch deutlich entwickelten, aber niedrigen Kamm an *Pal. gigas* v. Meyer (Palaeont. VII, pag. 169, Taf. XVII), wo der Flügel die gleiche Höhe besitzt.

Stärker ist der Kamm bei No. 7, Taf. XII. Fig. 16 entwickelt. F = 0,005.

No. 8 und der etwas schlankere Knochen No. 9 (Taf. XII. (Fig. 17), F = f. 0,004 sind im Flügel wie No. 6 gestaltet.

Bei No. 11, Fig. 19, Taf. XII, beginnt der Kamm erst auf der Mitte des Flügels (F = 0,003), hier und bei No. 14 (Fig. 20. Taf. XII), F = f. 0,003, erscheint er daher niedergedrückt.

No. 10, Taf. XII. Fig. 18 ist im Flügel nicht erhalten.

Das Ilium No. 13 (Taf. III. Fig. 13) fällt durch schlanke Statur auf, die Rinne und der Kamm beginnen nahe an der Wurzel. Leider ist der Flügel (F = 0,0035) auch hier grossentheils weggebrochen.

No. 14 siehe Fig. 20. Taf. XII.

Pal. intermedius Wolt.

No. 15 ist im Kamm wie No. 7 und 13 gebaut und von schlanker Gestalt.

No. 16, Taf. XII, Fig. 21 und No. 17, Fig. 23 sind plumper beschaffen. Ihrer geringen Grösse halber fasse ich sie unter diesem Namen zusammen. W bei No. 15 = 0,0035; bei No. 16 = 0,003; bei No. 17 = über 0,003. F bei No. 15 = 0,003; bei No. 17 = 0,0025.

Von dem nur im Flügel erhaltenen Ilium No. 18, Taf. XII. Fig. 25, ist es zweifelhaft, ob es einem *Palaeobatrachus* angehört. W = 0,003; F = f. 0,0025. Es zeigt eine tiefe Rinne und einen niedrigen, doch scharfen Kamm. Gestalt und Grösse würden gut zu *Pal. rarus* var. *minor* passen, nur ist der Knochen von Kaltennordheim (Taf. XII. Fig. 22) ein wenig schmaler und minder gekrümmt.

Palaeobatrachus fallax Wolt.

No. 19, Fig. 26 kommt an Grösse der var. *major* des *Pal. Fritschii* gleich (W = f. 0,003; F = über 0,002).

No. 20 (W = 0,0025; F. = f. 0,002) bleibt etwas kleiner. Beide Knochen sind ähnlich wie der typische *Pal. Fritschii,* nicht aber wie die var. *major* beschaffen, indem die Gestalt schlank und der Kamm kaum angedeutet ist.

Das Darmbein No. 15 gehört dem Paläontologischen Museum in München, alle übrigen dem Senckenbergianum.

Unterschenkel.

Taf. X. Fig. 8, 9. Taf. XII. Fig. 28—34.

Da Verschiedenheiten in der Gestalt bei der allein erhaltenen proximalen Hälfte dieses Knochens zu Weisenau nicht vorkommen, lassen sich die Unterschenkel nur durch die Grösse unterscheiden.

Ein ziemlich schlanker Bau ist Allen gemeinsam.

Pal. cf. gigas v. Meyer.

No. 1 bis 4 kommen in der Grösse völlig auf *Pal. gigas* hinaus. Die grösste Ausdehnung von vorn nach hinten, die Tiefe (T), beträgt bei No. 1 (Taf. X. Fig. 8) und No. 2 (Taf. X. Fig. 9) = f. 0,009; die grösste Breite (immer am Ende des Knochens), B = 0,008 resp. bei No. 2 = über 0,007. Die Breite des Mittelstücks, M, ist = 0,005, während ich die Länge auf circa 0,055 veranschlage. (Das Femur misst bei *Pal. gigas* 0,050, der Unterschenkel ist auch dort nicht vollständig überliefert.)

Bei No. 3 (Taf. XII. Fig. 28) ist T = 0,008, B = 0,007; No. 4, Taf. XII. Fig. 29, hat T = über 0,007; B = über 0,006, M = f. 0,004; während die Länge um 0,046 herum schwanken dürfte.

No. 5. Fragment. T = f. 0,007, B = über 0,005.

No. 6 bis 11 gehören kleineren Individuen der Art an ihre Länge, die sich auf ca. 0,040 veranschlagen lässt, übertrifft jene von *Pal. Bohemicus* noch um ein Bedeutendes.

Bei No. 6 (Taf. XII., Fig. 30), No. 7, 8 ist T = 0,006, B = 0,005; M bei No. 6 und 7 = über 0,003; No. 9 bis 11 sind nur im Mittelstück überliefert; M bei No. 9 = über 0,003; bei No. 10 und 11 = 0,003, No. 12 (M = ca. 0,003) scheint noch etwas kleiner gewesen zu sein.

No. 13 und No. 14 (Taf. XII. Fig. 31) kommen etwa auf die Grösse des *Pal. Bohemicus* und *Pal. rarus* hinaus; sie gehören vielleicht schon zu *Pal. intermedius.* No. 13 hat T = über 0,005, No. 14 = 0,005, No. 13 und No. 14 haben B = über 0,004, M = 0,0025.

Palaeobatrachus intermedius Wolt.

Mit Sicherheit gehören hierher No. 15 (Taf. XII. Fig. 32) und No. 16; ihre Grösse wird jene von *Pal. grandipes* kaum übertreffen. T bei beiden = 0,005, B = f. 0,004, M = 0,002.

Palaeobatrachus fallax. Wolt.

Hierher rechne ich No. 17 bis 20. Die Schenkel bleiben in der Grösse hinter *Pal. grandipes,* wo die Länge ca. 0,028 beträgt, zurück. Bei No. 17 (Taf. XII, Fig. 33, bis 19 ist T = 0,004; M = f. 0,002. Die grösste Breite besitzt No. 17 mit über 0,003 und No. 18 mit = f. 0,004.

Der Unterschenkel No. 20 (Taf. XII. Fig. 34) gehörte augenscheinlich einem jüngeren Thiere an; das Gelenkende ist noch wenig verdickt. T und B = 0,003; M = 0,0015, Länge = 0,020?

No. 4 gehört dem Museum Mainz, die übrigen Stücke dem Senckenbergianum an.

Maxilla inferior.

Taf. XI. Fig. 1—10.

Von den sehr zahlreichen Unterkiefern zu Weisenau gehören ca. 60 zu *Palaeobatrachus*. Nur die besser erhaltenen Knochen wurden in Folgendem berücksichtigt.

Ausser einer Dimension, der Höhe des Knochens an der Wurzel des vorderen Astes, lässt sich keine an der Mehrzahl der Kiefer messen.

Pal. cf. gigas.

Der Unterkiefer No. 1 (Taf. XI. Fig. 1) ist stark beschädigt und runzlig; er verräth kräftigen Bau und scheint an Grösse *Pal. gigas* von Meyer noch zu übertreffen.

No. 2—13 kommen dieser Art in der Grösse etwa gleich. No. 2 wurde auf Fig. 2, No. 5 auf Fig. 3, No. 8 auf Fig. 4 der Taf. XI. wiedergegeben, No. 7 auf Taf. I. Fig. 21.

No. 14 (Taf. XI. Fig. 5), No. 15, 16, 17 (Fig. 6), No. 18 (Fig. 7), No. 19, 20 stimmen mit *Pal. Bohemicus* etwa überein; sie gehörten wohl kleineren Individuen an.

Die Höhe der Kiefer ist

bei No. 1 =	. . . . .	0,0055,
„ No. 2 =	. . . . .	0,005,
„ No. 3 =	. . . . .	0,0045,
„ No. 4 =	. . . über	0,004,
„ No. 5, 6, 8 =	. . .	0,004,
„ No. 7, 9, 12 =	. . . f.	0,004,
„ No. 13 =	. . . .	0,0035,
„ No. 14, 15, 16, 17 =	über	0,003,
„ No. 18, 19, 20 =	. .	0,003,
(bei *Pal. Bohemicus* =	. c.	0,003).

Die Länge der Kiefer liess sich bei folgenden Knochen ermitteln:

Länge bei No. 2	vorhanden 0,024,	ursprüngl. wohl 0,036,
„ „ No. 5	„ 0,026,	„ „ 0,030,

Länge bei	No. 8	vorhanden	0,025,	ursprüngl. über	0,030,
„ „	No. 12	„	0,022,	„ wohl	—0,030,
„ „	No. 14	„	0,027,	„ „	—0,028,
„ „	No. 15	„	0,024,	„ „	0,028,
„ „	No. 18, 19	„	0,021,	„ „	0,024,
(„ „	*Pal. Bohemicus*		0,022—0,025).		

Palaeobatrachus intermedius.

No. 21 (Taf. XI. Fig. 8) bis No. 31 rechne ich zu dieser Art.

No. 32 (Taf. XI. Fig. 9) — 35 könnten vielleicht noch hierher gehören, aber auch von *Pal. fallax* sind sie schwer zu trennen.

Die Höhe beträgt

bei No. 21—25	= . . .	f. 0,003,
„ No. 26—30	= . . .	0,0025,
„ No. 31	=	f. 0,0025,
„ No. 32—35	= . über	0,002,

Die Länge beträgt bei No. 21 = 0,019 (— 0,023) bei No. 32 = 0,021 (— 0,023).

Palaeobatrachus fallax Wolt.

No. 36—43 gehören sicher hierher, sie sind aber nur wenig schlanker und kleiner als No. 32—35; ihre Grösse übertrifft jene von *Pal. Fritschii* typ. etwas.

No. 42 wurde Taf. XI. Fig. 10 abgebildet.

No. 43 entspricht in den Dimensionen einem *Pal. Fritschii* mittlerer Grösse.

Die Höhe ist = 0,002 bei No. 36—41; = f. 0,002 bei No. 42; = 0,015 bei No. 43 (und *Pal. Fritschii*).

Sämmtliche Knochen aus dem Senckenbergianum zu Frankfurt am Main.

Dass ich die Unterkiefer bei der Unsicherheit der Artbestimmung den erwähnten Gliedmassenknochen nachstellte, wird man begreiflich finden.

Einige andere Knochen, Coccyx, Scapula, Clavicula, Coracoideum, Femur, Metacarpi, sind nur in einzelnen Stücken vertreten, weshalb ich ihre Beschreibung ans Ende setzte.

Ein *Coccyx* (No. 30 v. Meyer) wurde auf Taf. XI. Fig. 11 abgebildet, er ist nur hinten etwas beschädigt. Zwei kleine Processus transversi sind zu erkennen.

Er gehört wohl zu *Pal.* cf *gigas,* seine Länge ist = 0,018 (wohl ursprünglich = 0,025); die Breite vorn = 0,005, hinten = 0,002; die Höhe beträgt vorn 0,005, hinten 0,004. (Museum Mainz.)

Von den Wirbeln, die H. v. Meyer von Weisenau erwähnt, liegt mir nichts vor. Dagegen sind vom Brust-schultergürtel mehrere Theile gut überliefert.

Scapula.

Die Scapula Taf. XI. Fig. 13 ist stark beschädigt; sie gehört zu *Pal. cf. gigas.* Länge = c. 0,014, Breite proximal (unten) = 0,008. (Senckenbergianum.)

Auch das trefflich erhaltene Schulterblatt Taf. III. Fig. 4 gehört dieser Art an. Es wurde schon auf pag. 33 erwähnt.

Die Länge beträgt ca. 0,014; die Breite distal über 0,008, proximal fast 0,008. (Museum Mainz.)

H. v. Meyer beschreibt eine Scapula, die mir auch in der Zeichnung vorliegt, „No. 2 (Raht.)‘ Sie misst 0,0145 Länge und distal 0,0105, an der schmalsten Stelle 0,008 Breite. Sie ist mithin die grösste Scapula von Weisenau.

Die Zeichnung des Schulterblattes „No. 3 Raht“ wurde auf Taf. XI. Fig. 14 wiedergegeben. Es gehörte einem kleineren Individuum der Art an. Seine Länge beträgt jetzt nur c. 0,010, da es am unteren (proximalen) Rande beschädigt ist, die Breite ist oben = 0,0075; an der schmalsten Stelle = 0,006. „Noch ein Exemplar aus derselben Suite (Raht.)“ H. v. Meyer.

Eine Scapula, wohl von *Pal. fallax,* var. *major,* entnahm ich H. v. Meyers Originalzeichnungen und gebe sie

Taf. XI. Fig. 15 wieder. „Höhe kaum 0,007, Breite oben 0,005; in der schmalsten Gegend 0,004 (R.)“ H. v. Meyer.

Alle diese Knochen waren ganz wie bei *Pal. Fritschii* beschaffen.

Von der *Clavicula* (Praecoracoideum) hat sich nur ein Fragment (Taf. XI. Fig. 17) gefunden; sie dürfte zu *Pal.* cf. *gigas* gehören. Der erhaltene distale Theil ist 0,014 lang; die grösste Breite beträgt f. 0,004. (Senckenbergianum.)

Coracoideum. Drei Rabenbeine rechne ich ihrer Grösse halber zu *Pal. intermedius.* Das vollständigste (Taf. XI. Fig. 19) erreicht wie bei *Pal. grandipes* 0,011 Länge; Fig. 18 und 20 weisen auf Knochen derselben oder bedeutenderer Grösse hin. Fig. 18 zeigt einen kräftigen, vorn abgebrochenen distalen Fortsatz, während aus Fig. 20 die starke Ausbreitung des medianen Randes hervorgeht, obwohl die Scheibe vorn und hinten beschädigt ist. Auch der „Hübel“ v. Meyers am vorderen Rande des mittleren Theiles, der *Pal. gigas* und wahrscheinlich *Pal. grandipes* zukommt, fehlt nicht.

Femur. Zwei Oberschenkel sind nur im distalen Ende erhalten. Das grössere Fragment besitzt 0,006 Breite im Gelenkende, das andere (Taf. XII. Fig. 27) 000,4 grösste Breite und 0,002 im Mittelstück. Ersterer Knochen wird zu *Pal. gigas* (var. *minor),* letzterer zu *Pal. intermedius* gehören. Senckenbergianum.

Eine Reihe langgestreckter Röhrenknochen von bis 0,020 Länge glaube ich zum Theil als Metacarpi und Metatarsi von Fröschen deuten zu sollen. Doch ist die Bestimmung noch nicht gesichert. Senckenbergianum.

Palaeobatrachus calcareus Wolt.

Von Hochheim kenne ich eine sehr kleine, gut erhaltene Scapula aus dem Landschneckenkalk. Sie repräsentirt eine sehr kleine Species und wurde Taf. XI. Fig. 16 abgebildet. Länge = 0,0035, Breite = ca. 0,003. (Dr. O. Böttger.)

Ein anderer Knochen von Hochheim, der Coccyx Taf. XI. Fig. 12, gehört vielleicht der gleichen Gattung und Art an. Die Länge ist = 0,014; die Breite vorn = 0,002; hinten geringer. (Dr. O. Böttger.)

Verbreitung der Gattung Palaeobatrachus.

Der älteste bekannte Vertreter ist *Palaeobatrachus vicentinus* Peters aus den Schichten von Laverda, die von Beyrich zum Unteroligocän gestellt wurden.

Larven von *Palaeobatrachus* finden sich ferner am Monte Viale (Tongrische Stufe laut Portis); ein erwachsener *Palaeobatrachus (P. gracilis* v. Meyer) rührt aus der Braunkohle von Sieblos/Rhön her, die nach Sandberger mitteloligocän ist.

Aus dem Landschneckenkalk von Hochheim (Oberoligocän v. Könen) kenne ich einen kleinen *Palaeobatrachus*. In der wahrscheinlich oberoligocänen (oder untermiocänen) Braunkohle des sächsisch-böhmischen Kohlenbeckens ist die Gattung durch wenigstens zwei Arten vertreten. Auch der Polierschiefer von Bilin hat mindestens eine Species geliefert.

Zu Weisenau, das nach Kinkelin vielleicht den Corbiculaschichten, d. h. dem Untermiocän v. Könens angehört, existirten drei oder mehr Arten.

In der Braunkohle des Siebengebirges, welche sich nach Sandberger und von Könen in dem gleichen Zeitraum abgelagert hat, sind vier Arten gefunden worden.

Von Haslach bei Ulm (untermiocän nach Sandberger) liegt mir gleichfalls eine Art vor.

Zu Kaltennordheim (nach Sandberger und von Könen mittelmiocän) habe ich noch 2—3 Arten *Palaeobatrachus* gefunden, aus jüngeren Schichten kenne ich die Gattung nicht.

In räumlicher Hinsicht verbreitete sich das ausgestorbene Geschlecht von Norditalien bis zum Siebengebirge und der Rhön einerseits, andrerseits von Böhmen bis zum Rhein. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass *Palaeobatrachus* auch in dem an fossilen Fröschen so reichen Frankreich seine Vertreter hatte.

Nachwort.

Im weiteren Verlauf meiner Untersuchungen über das Genus *Palaeobatrachus* war ich in den Stand gesetzt worden manche Punkte mehr zu berücksichtigen, als es ursprünglich in meiner Absicht lag. Ein nicht unbeträchtlicher Theil des Materials an fossilen Fröschen, sowie mehrere wichtige Arbeiten und H. v. Meyers Manuscripte sind mir erst im Laufe dieses Jahres zugänglich geworden.

Die Zahl der Species wurde daher etwas vermehrt und namentlich das Weisenauer Material eingehender behandelt.

Auch wurde meine Sammlung von recenten Batrachiern durch verschiedene freundliche Zusendungen erheblich vermehrt, und war es mir möglich die Gattung *Pelodytes,* deren Kenntniss ich der Güte des Herrn F. Lataste in Paris verdanke, im Original untersuchen zu können.

Das Resultat meiner Studien war, dass *Pelodytes* *) nur in der Beschaffenheit der Wirbel mit *Palaeobatrachus* übereinstimmt, aber durch die Fontanelle im Stirndach, die Verwachsung von Calcaneus und Talus, die schlanke Gestalt sich unterscheidet.

Von der zweiten in Betracht kommenden Gattung, *Batrachopsis* Boul. (einzige Art *Batr. melanopyga* Doria) vermochte ich trotz aller Bemühungen kein Skelett zur Untersuchung zu erhalten, da sich in den Museen zu Genua, Berlin, London keine Doubletten befinden.

Indessen setzte mich Herr Dr. Hilgendorf durch Mittheilung der Originalbescheibung Dorias, durch Zeichnungen und Maassangaben mehrerer Skeletttheile in den Stand, mich von der Verwandtschaft von *Batrachopsis* mit *Palaeobatrachus* überzeugen zu können.

Herr G. A. Boulenger in London hatte die grosse Güte mir seine Ansicht über *Palaeobatrachus* in folgenden Worten mitzutheilen:

---

*) Siehe Theil I, pag. 45 ff.

„Meiner Meinung nach fällt *Palaeobatrachus* zweifellos in meine Familie der Pelobatidae und halte ich *Batrachopsis* für seinen nächsten lebenden Verwandten. Sie stimmen in den folgenden Punkten überein:

a) Wirbel procoel.
b) Calcaneus und Talus getrennt (bei *Pelodytes* vereinigt).
c) Mangel einer Fontanelle im Stirndach und von Dermoossification.
d) 2 Condyli am Sacrum.
e) Allgemeine Verhältnisse der Sacralfortsätze.
f) Abwesenheit des Sternum.
g) NB. Der Schädel von *Batrachopsis* ist (wie bei *Palaeobatrachus)* länger als die Wirbelsäule ohne Coccyx.

Den Charakter des Sacrum von *Palaeobatrachus* betrachte ich nicht als genügend zur Familientrennung, da ich die in *Bombinator* auftretende Veränderlichkeit kenne.“ Boulenger.

Auch in der Beschaffenheit von Coracoideum und Praecoracoideum (Clavicula) stimmen beide Gattungen überein. Aber Boulenger übersieht die unverkennbare Aehnlichkeit zwischen *Palaeobatrachus* und *Xenopus (Dactylethra)*. *Xenopus* stimmt in Punkt b, c, e, f ebenso gut wie *Batrachopsis* mit *Palaeobatrachus* überein; dann hat *Xenopus* aber noch folgende wichtigere Merkmale mit *Palaeobatrachus* gemeinsam:

a. Senkrecht gestellte Condyli am Hinterhaupte und stark entwickelte Petrosa, deren Gestalt und Lage bei beiden Gattungen annähernd die gleiche ist.

b. Der Augenhöhlenrand ist vorn spitzwinklig begrenzt, während er bei *Batrachopsis* fast rechteckig sich darstellt; die Augenhöhle ist weit nach vorn gerückt.

c Die Länge der Metacarpi, die stumpfe Beschaffenheit des Fusses haben *Palaeobatrachus* und *Xenopus* (wie auch das vorige Merkmal) mit *Pipa* gemeinsam.

In Punkt b. und c. ist *Batrachopsis* ganz abweichend gestaltet, wahrscheinlich auch in Punkt a.

Soweit ich es bis jetzt beurtheilen kann, besitzt *Palaeobatrachus* ebenso viel Anknüpfungspunkte mit *Batrachopsis* wie mit *Xenopus*. Selbst wenn das Vorhandensein oder Fehlen der Zunge sich beweisen liesse, würde ich die Gattung doch weder in die Familie der Pelobatidae, noch in jene der Dactylethridae einreihen, da die Unterschiede von beiden zu bedeutend sind.

Lag eine Zunge vor, so gehörten die Palaeobatrachidae in die Abtheilung der ARCIFERA, im andern Falle zu den ODONTAGLOSSA Cope's, welche von Boulenger mit den Pipidae als AGLOSSA zusammengefasst werden.

Ich wiederhole es: *Palaeobatrachus* verbindet im Systeme die AGLOSSA mit den ARCIFERA, wie schon Cope ausgesprochen hatte. Zweifelhaft ist nur, ob er sich mehr an die eine oder die andere Unterordnung anschliesst.

Indem ich den zweiten Theil meiner Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, sehe ich mich veranlasst, den Herren Prof. Pagenstecher, Prof. v. Zittel, Prof. Leuckart, Fernand Lataste, Dr. O. Böttger, Dr. Kinkelin, die mir im Laufe dieses Jahres neues Material anzuvertrauen die Güte hatten, nochmals meines tiefempfundenen Dankes zu versichern.

Die Herren Dr. O. Böttger, Dr. Kinkelin, Dr. Hilgendorf, G. A. Boulenger gingen mir überdies mit wichtigen Rathschlägen zur Hand; ihnen und den Herren Prof. v. Märtens, Prof. Art. Issell, Dr. Felix, Assistenten Endres, Schmidtlein bin ich für ihre Bemühungen sehr verpflichtet.

Mein hochverehrter Lehrer, Freiherr Prof. v. Fritsch, war auch in diesem Jahre so liebenswürdig, die Revision der Arbeit vorzunehmen, wofür ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen ich mir erlaube.

Halle a. d. S., 30. November 1886.

Nachträge
und Ergänzungen zum Litteraturverzeichniss.*)

[1829—1831. MORREN, revue des découvertes d'oss. foss. dans le Brabant. 2. ed. Ueberreste von *Bufo* aus dem Tertiär von Brüssel. (Im Besitze des Prof. Fremmrich in Utrecht.**)]

1833. MÜNSTER, Bayreuther Kreissammlung. *Rana spelaea; Rana temporaria* foss., von Brumberg; pag. 10. (Mus. Bayreuth.)

1835. MÜNSTER, Jb., *Rana antiqua* Münst. von Osnabrück. (Originale verloren gegangen.) pag. 446.

1836. H. v. MEYER, Jb., Froschreste aus dem Torf von Dürkheim. pag. 61.

1839. TSCHUDI, Class. Batr.***), diluviale Froschreste bei Bern, pag. 24.

1843. MORREN, Gelehrte Anzeigen der Akademie München. Reste von *Bufo* von Uccle bei Brüssel. pag. 327. (? Prof. Fremmrich, Utrecht.)

1843. H. v. MEYER, Jb., 8 Arten Frösche von Weisenau, pag. 395. 5 Arten von Hochheim, pag. 403.

1845. H. v. MEYER, Jb., Frösche von Hellern bei Osnabrück, verschieden von den 24 Arten zu Weisenau, pag. 798.

1845. COQUAND, l'Institut, *Rana aquensis* Coqu. pag. 340.

1846. H. v. MEYER, Jb., 7 Arten Frösche diluvialen Alters aus den Höhlen des Lahnthals, pag. 351. (Klipsteins und Wiesbadener Sammlung.)

1847. DEBEY, amtl. Bericht Naturforscherversammlung Aachen, 4 Arten Frösche nach v. Meyer im Löss von Aachen, pag. 327.

1848. H. v. MEYER, Jb., 4 Arten Frösche aus dem Löss von Aachen. (Dr. Debey,) pag. 470.

1851. H. v. MEYER, Jb., 4—5 Arten Frösche, nicht auffallend gross, in wohl diluvialer Knochenbreccie aus einem Kalksteinbruch an der Drave bei Beremend, Baranyaner Comitat. (Custos Petenyi, Nat. Mus. Pesth), pag. 679.

1852. H. v. MEYER, Palaeontogr. (†) (Originale mit der Lobkowitzschen Sammlung Nat. Mus. Pesth.)

---

*) Die Annales des sciences und l'Institut wurden mir im Laufe dieses Jahres zugänglich. Neues fand ich in ihnen nicht.

**) Der frühere Titel war ungenau.

***) Nachträglicher Zusatz, siehe pag. 4.

†) Siehe Titel pag. 7.

1854. POMEL, Catalogue des Batraciens foss.*) *Batrachus Lemanensis,* von Langy, Chournon, Chaufours, pag. 130.

Batrachus Naiadum. Chaufours, pag. 130.

Batrachus lacustris. Chaufours, pag. 130.

Rana fossilis, Pom. Brèche de Coudes, pag. 131.

Protophrynes Arethusae. Chaufours, pag. 131.

1866. PROBST, Würtembergische Jahreshefte, 2 Frösche von Bieberach, pag. 54.

1875. HUXLEY, Encycl. Brit. Amph.**) *Palaeobatrachus, Latonia,* pag. 769.

1877. GERVAIS, Journ. de Zoologie (Paris, gr. 8°), *Bufo* von Durfort. (Gard.) = *Platosphus Gervaisii* de l'Isle, pag. 472.

1881. BAYER, Sitzber. Kgl. Böhm. Ges. Wiss. zu Prag; Jahrgang 1880. (8°) *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer, pag. 291.

1884. CAMERANO, Memoire delle Reale Science di Torino, XXXV. (4 to.)

Monographia degli anuri anfibi italiani,†) pag. 188.

1885. PORTIS, Atti del R. Acc. di Torino (8°), appunti etc.††) pag. 1173.

---

*) Ausführlichere Inhaltsangabe.

**) Mir erst neuerdings zugänglich geworden.

†) Der Titel der Arbeit fehlte im Verzeichniss.

††) Meine frühere Angabe bezieht sich auf den Separatabdruck.

Corrigenda*) zu Theil I.

pag. 3, Zeile 13 von oben, lies Morren statt Mooren.

pag. 24, Zeile 18 von unten, lies noch statt nach.

pag. 45, Zeile 12 von oben, lies Dendrophryniscidae statt Dendrophrynidae.

pag. 45, Zeile 8 von unten streiche: (nov.)

Tafel I, Zeile 9 von unten, ist der Satz: „Natürliche Grösse, etwas schematisch gehalten" in Zeile 6 von unten zu setzen und hinter „mit den Condyli" zu lesen.

Taf. V, Zeile 4 von oben, lies Handwurzel statt Handwurze.

---

*) Blosse Interpunktionsfehler blieben unberücksichtigt.

Maasse:

	Exemplar Taf. I. Fig. 1.	Ex. Taf. II. Fig. 1. 2.
Länge des Schädels	0,019	0,02
Breite des Schädels	0,018	0,019
Länge der Augenhöhlen	0,007	
„ des Keilbeins	0,010	
„ „ Pterygoideum incl. Basis . .	0,010 [1]	
„ „ Körpers excl. Coccyx . . .	0,030	
„ der Wirbelsäule excl. Coccyx .		0,014—0,015
Breite der Wirbel excl. Fortsatz . .	0,004	
„ „ „ incl. „ . .	0,010 ?	
Länge des Coccyx	0,007 ?	0,011

[1]) Taf. I. Fig. 2.

Maasse der Gliedmassen und des Schulter- und Beckengürtels.

	Exemplar Taf. I.	Ex. Taf. II. Fig. 1. 2.
Länge der Scapula		0,004
Breite „ „		0,003 ?
Länge des Coracoideum	0,007	
„ „ Humerus	0,016	
„ „ Antibrachium	0,010	
Distale Breite des Antibrachium . . .	0,004	
Länge der Metacarpi	0,008—0,009	0,010 [1])
„ „ längsten Phalange		0,004 [1])
„ des Ilium	0,012 ?	0,018
„ „ Femur	0,025	0,022
„ „ Unterschenkels . . . , . .	0,020	0,017
„ „ Calcaneus	0,010 [2])	
„ „ Metatarsus	—0,010	

[1]) Taf. II. Fig. 5.

[2]) bei Taf. I. Fig. 8.

Erklärung der Tafeln.*)

Allgemein angewandte Bezeichnungen.

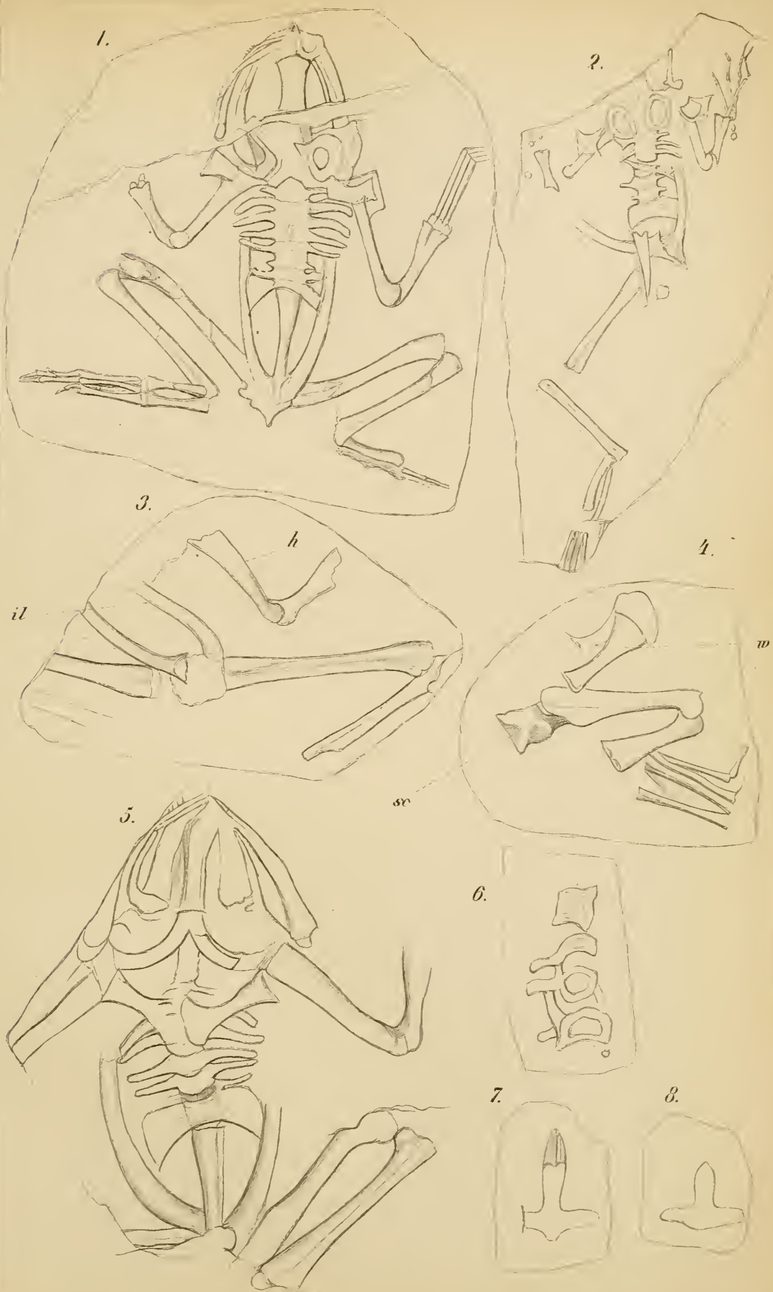
o. Processus obliqui.
s. Sacrum.
op. Occipitale und Petrosum.
fp. Frontoparietale.
t. Tympanicum (Muthmassliches).
pt. Pterygoideum.
m. Maxilla.
i. Intermaxillare.
fn. Frontonasale.
sn. Septum nasale (Born).
e. Ethmoideum.
sp. Sphenoideum.
cl. Clavicula (Praecoracoideum aut.)
co. Coracoideum.
ssc. Suprascapula.
sc. Scapula
h. Humerus.
tr. Trochlea.
a. Antibrachium.
il. Ilium.
is. Ischium.
ac. Acetabulum.
f. Femur.

---

*) Unwesentliche und unvollkommen erhaltene Theile wurden häufig weggelassen, um die Uebersichtlichkeit der Zeichnungen zu erhöhen. Der Umriss der zerbrochenen Knochen wurde bisweilen ergänzt.

Tafel VII.

Fig. 1. *Palaeobatrachus gracilis* v. Meyer. (Mus. Würzburg.)
Fig. 2. *Palaeobatrachus ? gracilis* v. Meyer. (Mus. Würzburg.)
Fig. 3. *Palaeobatrachus ? diluvianus* Goldf. sp var. *extensa.* (Mus. Halle.)
Fig. 4. *Palaeobatrachus ? Bohemicus* v. Meyer. (Mus. Halle.)
Fig. 5. *Palaeobatrachus grandipes.* Gieb. (Senckenbergianum.)
Fig. 6. Larve von *Palaeobatrachus* sp. (Mus. Halle.)
Fig. 7. 8. Larven von *Palaeobatrachus* sp. Keilbein. (Mus. Halle).



Wolt del.

Tafel VIII.

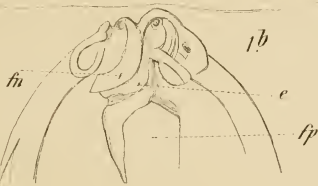
Fig. 1. *Palaeobatrachus* cf. *Meyeri* Trosch. a. ganze Platte, natürliche Grösse. b. Nasalregion, doppelte Grösse.
(Mus. d. Nat.-Hist. Vereins Bonn.)

Fig. 2. *Palaeobatrachus* cf. *diluvianus* Goldf. var. *elegans* Wolt.
(Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

Fig. 3. *Palaeobatrachus* sp. von Langois. a. ganze Platte, b. Hand in doppelter Grösse. (Mus. Göttingen.)

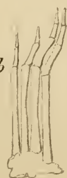
Fig. 4. *Palaeobatrachus Meyeri* Trosch.
Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

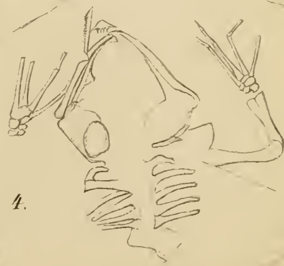

1a


1b
fn
e
fp


2.


3a


3b


4.

Tafel IX.

Fig. 1. *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer. (Mus. Halle.)
Fig. 2. *Palaeobatrachus grandipes.* Gieb. (Mus. Dresden.)



2.

Tafel X.

Fig. 1. *Palaeobatrachus gigas* v. Meyer, Nasalregion in natürlicher Grösse. (a. Platte 1 v. Meyer, b. Platte 2 v. Meyer, c. Ansicht von vorn, schematisch.) (Paläontol. Mus. Univ. Bonn.)

Fig. 2. a. b. *Palaeobatrachus gigas* v. Meyer, Fuss in natürlicher Grösse. (Mus. Nat.-Hist. Verein Bonn.)

Fig. 3. *Palaeobatrachus ? gigas*. Larve. (Mus. Nat.-Hist. Ver. Bonn.)

Fig. 4. *Palaeobatrachus Wetzleri* Wolt.
Humerus, a. von der Seite, b. von vorn. No. 2.

Fig. 5. *Palaeobatrachus Wetzleri* Wolt. Humerus von vorn. No. 3

Fig. 6. do. do. do. Antibrachium und Wirbel. No. 4.

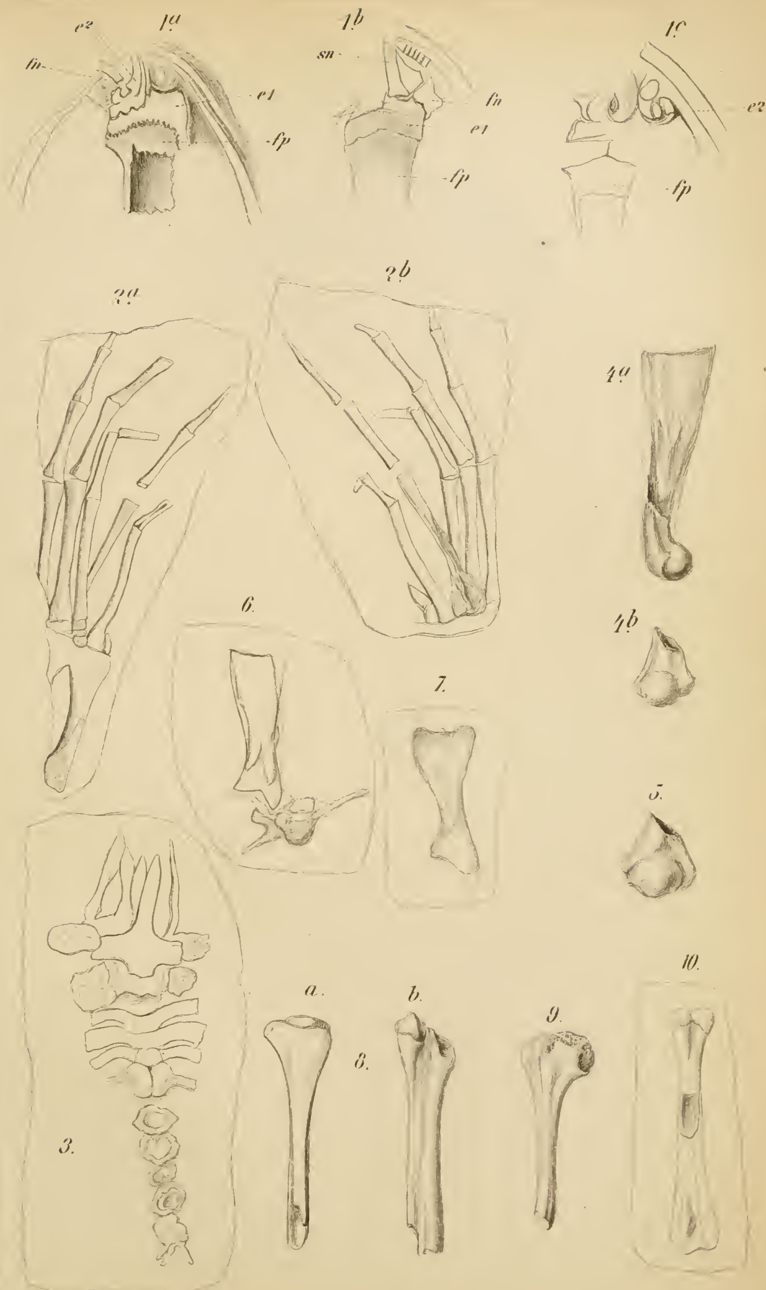
Fig. 7. do. do. do. Antibrachium. No. 5.

(Originale zu Fig. 4—7 aus dem Paläontol. Mus. München.)

Fig. 8. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*. Unterschenkel No. 1, a. von der Seite, b. von vorn. (Senckenbergianum.)

Fig. 9. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*. Unterschenkel No. 2. von der Seite. (Senckenbergianum.)

Fig. 10. *Palaeobatrachus rarus* var. *major* Unterschenkel von hinten. (Mus. Halle.)


1a
e2
fn
e1
fp
1b
sn
fn
e1
fp
1c
e2
fp
2a
2b
4a
4b
5.
6.
7.
3.
a.
b.
8.
9.
10.


CENTRAL PARK
NEW YORK

Tafel XI.

Fig. 1—10 Unterkiefer, Originale im Senckenbergianum.

Fig. 1. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* linker Unterkiefer von oben. No. 1.

Fig. 2. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 2.

Fig. 3. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* linker Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 5.

Fig. 4. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 8.

Fig. 5. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, linker Unterkiefer, a. von oben, b. von aussen. No. 14.

Fig. 6. *Palaeobatrachus?* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer von aussen. No. 17.

Fig. 7. *Palaeobatrachus?* cf. *gigas,* rechter Unterkiefer von oben. No. 18.

Fig. 8. *Palaeobatrachus intermedius,* rechter Unterkiefer von aussen. No. 21.

Fig. 9. *Palaeobatrachus intermedius,* linker Unterkiefer von oben. No. 32.

Fig. 10. *Palaeobatrachus fallax,* linker Unterkiefer von aussen. No. 42.

Fig. 11. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Coccyx. a. von oben, b. von vorn. (Mus. Mainz, nach H. v. Meyer wiedergegeben.)

Fig. 12. ? *Palaeobatrachus calcareus* Wolt. Coccyx von oben gesehen, doppelte Grösse. (Dr. C. Böttger.)

Fig. 13. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* linke Scapula von aussen. (Senckenbergianum.)

Fig. 14. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas,* rechte Scapula von aussen. (H. v. Meyer entnommen.)

Fig. 15. *Palaeobatrachus fallax,* var. *major ?* a. linke Scapula von aussen, b. von proximalem Rand aus gesehen. (Querschnitt.) (H. v. Meyer entnommen.)

Fig. 16. *Palaeobatrachus calcareus* Wolt. Linke Scapula, a. von der Innenseite gesehen, natürliche Grösse, b. von aussen, doppelte Grösse. (Dr. O. Böttger.)

Fig. 17. *Palaeobatrachus* cf. *gigas.* Clavicula von aussen gesehen.

Fig. 18. *Palaeobatrachus intermedius* Wolt. Linkes Coracoideum von innen gesehen.

Fig. 19. *Palaeobatrachus intermedius.* Rechtes Coracoideum von aussen.

Fig. 20. *Palaeobatrachus intermedius,* Coracoideum.

(Originale zu Figur 17—20 im Senckenbergianum.)


1.
2. a b
3. a b
4 a b
5. a b
6.
7.
8.
9.
10.
11. a b
12.
13.
14.
15. a b
16. a b
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.

Fig. 21—33. Humeri, ausser Fig. 24 von vorn gezeichnet.

Fig. 21. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *carinata,* linker Humerus, H. v. Meyer entnommen.

Fig. 22. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *carinata,* linker Humerus, No. 2. (Mainz.)

Fig. 23. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, var. *carinata*, rechter Humerus, No. 8. (Mainz.)

Fig. 24. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *carinata,* linker Humerus von der Seite gesehen, No. 12. (Senckenbergianum.)

Fig. 25. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *subcarinata,* rechter Humerus, No. 13. (Senckenbergianum)

Fig. 26. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *subcarinata,* rechter Humerus, No. 14. (Mainz.)

Fig. 27. *Palaeobatrachus* cf. *gigas.* var. *subcarinata,* rechter Humerus, No. 16. (Mainz.)

Fig. 28. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, var. *subcarinata,* rechter Humerus No. 19. (Senckenbergianum.)

Fig. 29. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *depressa,* linker Humerus, No. 20. (Senckenbergianum.)

Fig. 30. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* var. *depressa,* linker Humerus, No. 23. (Mainz.)

Fig. 31. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas,* var. *depressa,* linker Humerus, No. 26. (Mainz.)

Fig. 32. *Palaeobatrachus rarus* var. *major,* linker Humerus. (Mus. Halle.)

Fig. 33. *Palaeobatrachus Bohemicus,* linker Humerus. (Mus. Halle.)

Tafel XII.

Fig. 1—13. Antibrachia. Originale zu Fig. 1—9, Fig. 12. 13. im Senckenbergianum.

Fig. 1. a. b. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium, von beiden Seiten gesehen. No. 1.

Fig. 2. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 2.

Fig. 3. a. b. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium von beiden Seiten gesehen. No. 3.

Fig. 4. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 8.

Fig. 5. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 11.

Fig. 6. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, Antibrachium No. 16.

Fig. 7. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas*, linkes Antibrachium von aussen. No. 20.

Fig. 8. *Palaeobatrachus ? intermedius*, rechtes Antibrachium von innen. No. 23.

Fig. 9. *Palaeobatrachus intermedius*, Antibrachium. No. 28.

Fig. 10 *Palaeobatrachus rarus*. var *minor*, linkes Antibrachium von aussen. (Mus. Halle.

Fig. 11. *Palaeobatrachus fallax* var. *major*, rechtes Antibrachium von aussen. No. 31. (Mainz.)

Fig. 12. *Palaeobatrachus fallax* var. *major*, linkes Antibrachium von innen. No. 35.

Fig. 13. *Palaeobatrachus fallax*, Antibrachium N. 38.

Fig. 14—26 Ilia. Originale zu Fig. 14—21, zu Fig. 23. 25 26. im Senckenbergianum.

Fig. 14. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 1.

Fig. 15. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, rechtes Ilium von aussen. No. 6.

Fig. 16. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von innen. No. 7.

Fig. 17. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 9.

Fig. 18. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, rechtes Ilium von aussen. No. 10.

Fig. 19. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 11.

Fig. 20. *Palaeobatrachus* cf. *gigas*, linkes Ilium von aussen. No. 14.

Fig. 21. *Palaeobatrachus intermedius*, linkes Ilium von aussen. No. 16.

Fig. 22. *Palaeobatrachus rarus* var. *minor*, linkes Ilium von innen (Mus. Halle.)

Fig. 23. *Palaeobatrachus intermedius*, linkes Ilium von aussen. No. 17.

Fig. 24. *Palaeobatrachus Fritschi* var. *major*, rechtes Ilium von innen. (Mus. Halle.)

Fig. 25. ? *Palaeobatrachus*, rechtes Ilium von innen. No. 18.

Fig. 26. *Palaeobatrachus fallax*, linkes Ilium von aussen. No. 19.

Fig. 27. *Palaeobatrachus intermedius*, Femur. (Senckenb.)

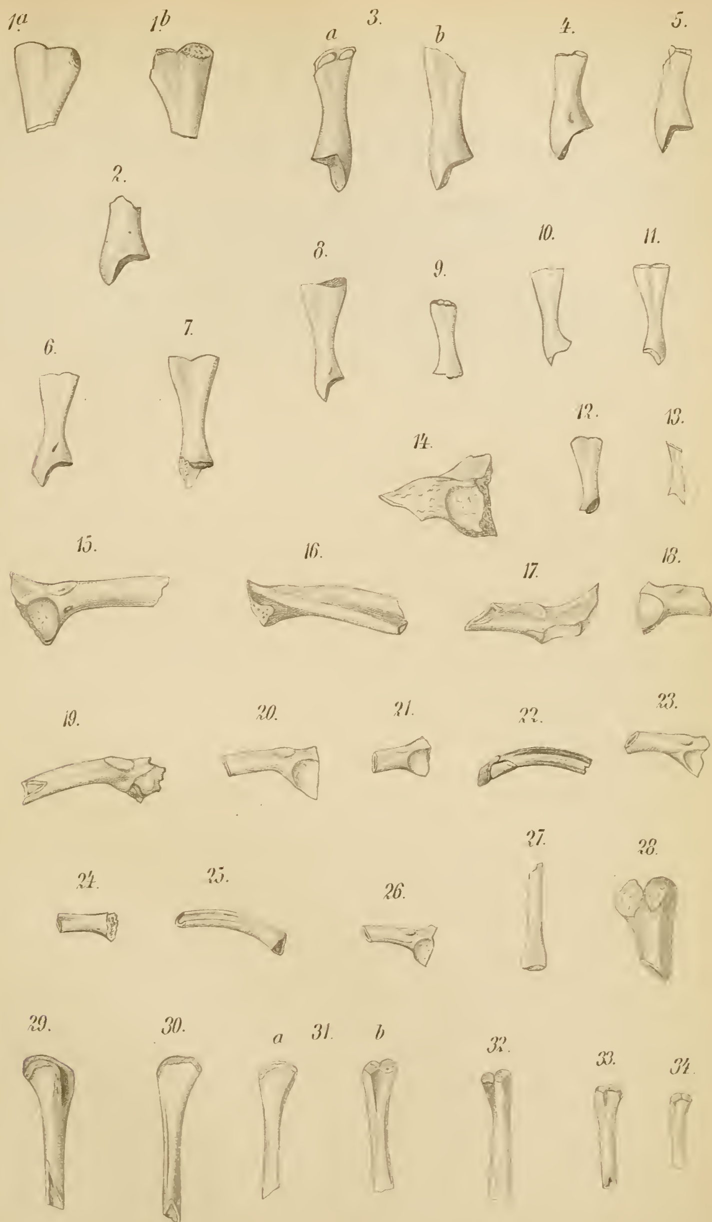

1a
1b
a
3.
b
4.
5.
2.
8.
9.
10.
11.
6.
7.
14.
12.
13.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
a
31.
b
32.
33.
34.

Fig. 28—34 Unterschenkel. Originale zu Fig. 28. 30—34. im Senckenbergianum.

Fig. 28. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* Unterschenkel von innen gesehen. No. 3.

Fig. 29. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* Unterschenkel von der Seite. No. 4. (Mus. Mainz.)

Fig. 30. *Palaeobatrachus* cf. *gigas,* Unterschenkel von der Seite. No. 6.

Fig. 31. *Palaeobatrachus ?* cf. *gigas,* Unterschenkel. a. von der Seite, b. von innen. No. 12.

Fig. 32. *Palaeobatrachus intermedius,* Unterschenkel von innen. No. 15.

Fig. 33. *Palaeobatrachus fallax,* Unterschenkel von innen. No. 17.

Fig. 34. *Palaeobatrachus fallax,* Unterschenkel von innen. No. 20.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Palaeobatrachus Bohemicus* v. Meyer.
(Zool. Mus. Univ. Leipzig.)

Fig. 2—10. Humeri, von vorn gezeichnet.

Fig. 2. *Palaeobatrachus intermedius,* linker Humerus. H. v. Meyer entnommen.

Fig. 3. *Palaeobatrachus intermedius,* rechter Humerus. No. 30.
(Mus. Wiesbaden.)

Fig. 4. *Palaeobatrachus intermedius,* linker Humerus. No. 31.
(Senckenbergianum.)

Fig. 5. *Palaeobatrachus fallax,* var. *major*, linker Humerus. No. 35.
(Senckenbergianum.)

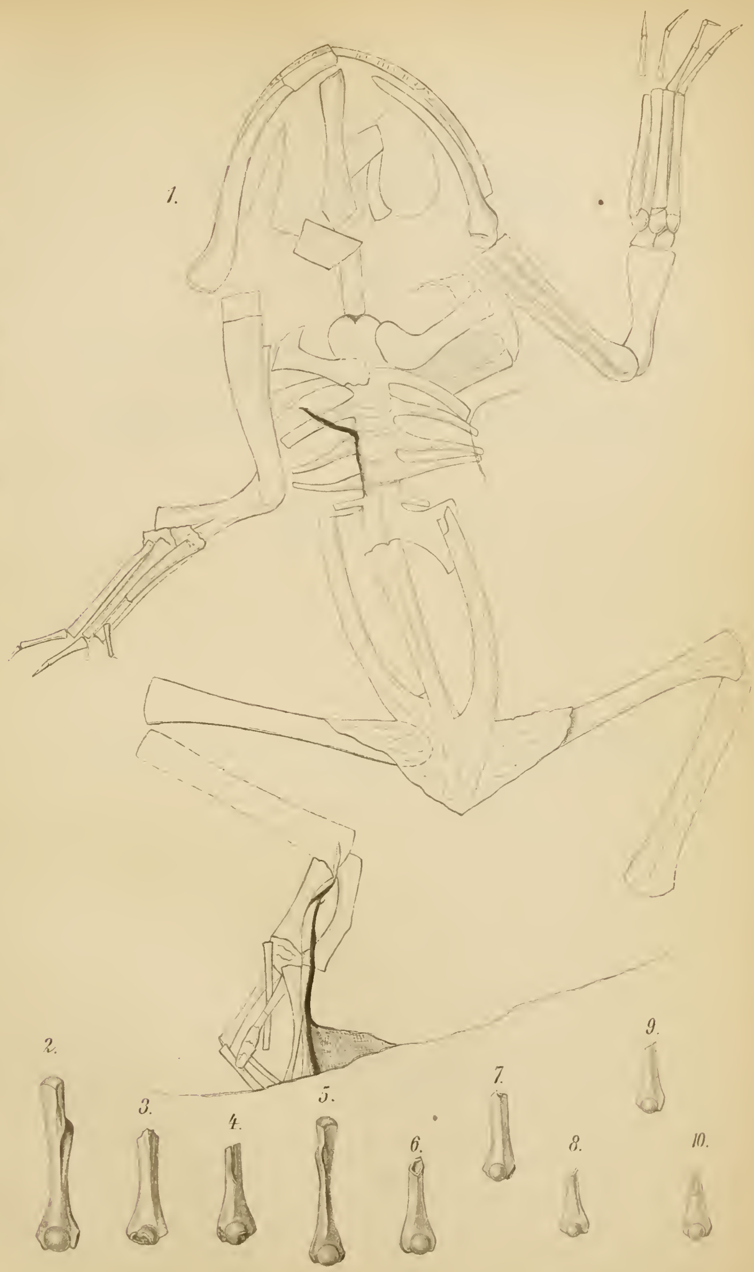
Fig. 6. *Palaeobatrachus fallax,* var. *major*, linker Humerus. No. 37.
(Mainz.)

Fig. 7. *Palaeobatrachus ? fallax,* rechter Humerus. No. 41.

Fig. 8. *Palaeobatrachus* var. *tuberculosa*, rechter Humerus. No. 42.
(Mainz.)

Fig. 9. *Palaeobatrachus* var. *laevis,* rechter Humerus. No. 47.
(Senckenbergianum.)

Fig. 10. *Palaeobatrachus Fritschii* var. *major*, rechter Humerus.
(Mus. Halle.)



Wolt d. l.

Verzeichniss

der

in der Umgegend von **Magdeburg** und den angrenzenden Bezirken aufgefundenen

Käfer.

Ein Beitrag zur Insectenfauna Norddeutschlands,

zusammengestellt von H. Hahn.

II. Stück.

Ophonus Stephens.

130. **O. sabulicola** Panz. Bisher nur im westlichen Theile des Gebiets bei Weferlingen, Walbeck, Schwanefeld (Wahnsch.) und am Hohen und Sauren Holze bei Seehausen (von mir) auf lehmigem und merglig-kalkigem Boden unter Steinen, Erdklössen und Getreide in verschiedenen Farbenabänderungen, blau, grünlichblau und dunkelblau beobachtet. Frühjahr und Herbst.

131. **O. obscurus** Fabr. (monticola Dej.). Gleichfalls nur auf lettigem Boden und seltener, doch fast im ganzen Gebiete während des Frühlings unter Steinen u. dgl. und im Genist der Elbüberschwemmungen. Schwanefeld, Erxleben, Hakenstedt, Seehausen, Hohenwarsleben an Steinbrüchen, Magdeburg, Sülldorf, Barby. Zuweilen findet er sich zahlreich auf Umbelliferen (Pastinaca sativa L.), z. B. am Sehlenschen Bruche (Hegew.).

132. **O. punctulatus** Dft. Liebt ebenfalls Kalk- und Letteboden und findet sich im ganzen Gebiete unter Steinen, Erdklössen etc. meist einzeln, seltener in grösserer Zahl. Wird ebenfalls öfter auf Dolden gefunden. Die

var. laticollis Mannh. findet sich einzeln unter der Hauptart.

133. **O. azureus** Fabr. (chlorophanus Pz.). Findet sich besonders auf Kalk, zuweilen häufig unter Steinen (Wefer-

lingen, Walbeck, Eilsleben, Remkersleben, Sülldorf), doch, wenn auch einzelner, in der ganzen Börde und in der Umgebung von Schönebeck, Calbe, Barby etc. Der Käfer ändert in Farbe und Grösse bedeutend ab. Die

var. similis Dej. findet sich auch öfter darunter.

134. **O. puncticollis** Payk. Meist nicht häufig auf schwererem Boden, wo er sich unter Laub, Steinen u. s. w. und auch auf Blüthen findet. Mehrfach fand ich ihn öfter an einzelnen Stellen des Sülldorfer Salzterrains. Auch die v. parallelus Dej. dürfte sich unter den kleineren Stücken herausfinden lassen.

135. **O. brevicollis** Serv. (? rufibarbis Fabr.). Findet sich meist an denselben Orten, aber häufiger.

136. **O. maculicornis** Duft. wurde nur einmal von Hegew. bei Hakenstedt unter rottenden Vegetabilien gefunden.

137. **O. signaticornis** Duft. Sehr selten. Bis jetzt nur bei Weferlingen von Wahnsch. in einem Stücke am Maien und ferner in wenigen Stücken von Hegew. bei Eilsleben unter Steinen gesammelt.

Pseudophonus Motschulsky.

138. **P. pubescens** Müller (ruficornis Fabr.). Während des ganzen Jahres überall unter Steinen, auf Feldern, im Angeschwemmten der Flüsse etc. gemein. In der Wahnschaffe'schen Sammlung*) findet sich ein in Weferlingen gefangenes Exemplar mit einer grossen Filaria.

139. **P. griseus** Panz. (Reichei Desbr.). Auch ziemlich häufig, doch seltener wie der vorige. Zahlreich fand ich

---

*) Seit dem 1. April 1886 sind die Wahnschaffe'schen Sammlungen durch Kauf in den Besitz der Stadt Magdeburg übergegangen und dem Verfasser die Verwaltung derselben übertragen. Da der Verewigte längere Zeit in der engeren Umgegend von Magdeburg sammelte, so wird öfter auf die Sammlungen verwiesen werden.

ihn öfter im Herbste in Gesellschaft mit jenem auf Aeckern bei Lockstedt. Er scheint in hiesigem Gebiete auf kiesigem und feuchtsandigem Boden mit Vorliebe sich aufzuhalten. Soll des Abends häufig nach dem Lampenlicht fliegen. (cfr. Westhoff, „die Käfer Westfalens“ pag. 31.)

Platus Motschulsky.

140. **P. calceatus** Duft. Findet sich nicht selten auf Sandboden, Feldern, in Sandgruben etc. unter Steinen u. s. w. Gelbe (unausgefärbte) Stücke sind ebenfalls nicht selten.

Harpalus Latreille.

141. **H. rufus** Brüggem. (ferrugineus Fabr.). Nur an sandigen Orten und dort auch nur lokal vorkommend. Bei Helmstedt, Weferlingen (Wahnsch.), Everingen, Hötensleben am Heidholze, Barby (von mir), Heyrothsberge, Gommern, Biederitz etc. (von allen Magdeburger Coleopterologen) gesammelt.

Anm. H. atratus Latr. (Hottentotta Duft.), sowie auch laevicollis Duft. und rufitarsis Duft. (honestus Duft.), die sich am Harz finden, dürften auch an den höher gelegenen Punkten unseres Gebietes (Weferlingen, Hohes Holz, Hakel) noch aufzufinden sein.

142. **H. distinguendus** Duft. (? psittacus Fourcr.). Ueberall im Gebiete auf Feldern, unter Steinen im Frühjahr häufig, besonders auf Sandboden. Er tritt in zahlreichen Farbenabänderungen auf, schwärzlich, blauschwarz, blau, bronzefarbig und selten grün.

143. **H. aeneus.** Fabr. Ebenfalls überall und an denselben Orten ebenso häufig wie der vorige. Die Farben sind gleichfalls sehr verschieden. Am schönsten fand ich solche bei Sülldorf und Weferlingen auf Kalkboden. Die

var. elegans Preller (Berl. entomol. Zeitschr. 11,419 und 12,287) und

var. confusus Dej. finden sich, wenn auch seltener, hier. Vielleicht dürfte erstere nur eine unreife Form sein.

144. **H. smaragdinus** Duft. (discoideus Er.) findet sich nur stellenweise häufiger (Helmstedt, Hakenst.-Wahnsch.), sonst auf Sandboden z. selten; Neuhaldensleben, Lostau, Gommern, Tochheim bei Barby etc.

145. **H. rubripes** Duft. (amoenus Heer). Ueberall auf schwerem Boden nicht selten; viel weniger dagegen auf sandigem Boden. Die

var. sobrinus Dej. findet sich stellenweis auch nicht selten.

146. **H. latus** L. (fulvipes Fabr.). Während des ganzen Sommers nicht selten an feuchten Orten, in Gebüschen, unter Steinen etc.

147. **H. luteicornis** Duft. Zuweilen ziemlich häufig im Angeschwemmten und überhaupt im Alluvio der Elbe; sonst im Gebiete selten.

148. **H. neglectus** Serv. Sehr selten auf sandigen Orten. Helmstedt, Weferlingen, Magdeburg (Külzau).

149. **H. tenebrosus** Dej. Sehr selten. Nur hier in Fanggräben des Forstes Külzau einigemal gesammelt.

150. **H. melancholicus** Dej. Sehr selten. Bisher nur von mir in drei Stücken (Mai und Juni) in Fanggräben des Forstes Külzau und in einem Stücke von Wahnsch. bei Weferlingen gefangen.

151. **H. flavicornis** Dej. Ebenfalls sehr selten an Waldrändern und Wegen. Weferlingen, Marienborn, Helmstedt, Magdeburg.

152. **H. tardus** Panz. (Frölichi Strm., segnis Dej.). Ziemlich häufig überall auf sandigem Boden.

153. **H. serripes** Quens. Nicht selten, überall auf feucht-sandigem Boden. Unter Steinen, Laub, in Löchern etc.

154. **H. hirtipes** Panz. findet sich stets nur einzeln auf Sandboden unter tiefliegenden Steinen, in Ackerfurchen und Raupengräben, auch unter den Blättern des Verbascum

thapsiforme Schrad., Helmstedt, Neuhaldensleben (Wahnsch.), Lostau und Külzau, Heyrothsberge, Gommern etc.

155. **H. autumnalis** Duft. (impiger Duft.). Nicht allzu selten auf Sandboden unter Steinen, in Gräben etc. und auch bei Ueberschwemmungen. Weferlingen, Helmstedt, Neuhaldensleben, Magdeburg, Gommern, Tochheim.

156. **H. servus** Duft. Nicht häufig, meist auf Sandboden. Helmstedt, Weferlingen, Walbeck, Lockstedt, Neuhaldensleben (Wahnsch.), Colbitzer Forst (Busse), Forst Külzau, auf dem alten Kirchhofe hier, Tochheim etc. Der Käfer zeigt oft mehr oder weniger rothbraun gefärbte Flügeldecken.

157. **H. anxius** Duft. Im ganzen Gebiete an sandigen Orten unter Steinen u. dgl. häufig.

158. **H. fuscipalpis** Strm. Ueberall auf Sandboden sehr selten. Bisher nur bei Weferlingen (Wahnsch.) und im Külzau (von mir) in Fanggräben je 2 Stücke gesammelt.

159. **H. modestus** Dej. (flavitarsis Dej.). Ebenfalls an denselben Oertlichkeiten sehr selten. Auch bei Sülldorf (Wahnsch.).

160. **H. picipennis** Duft. Auch an gleichen Orten, jedoch häufig. Unter Steinen, in Ackerfurchen u. s. w.

Bradycellus Erichson.
(Dichirotrichus Duval).

161. **B. pubescens** Payk. und

162. **B. obsoletus** Dej. kommen beide nur ausschliesslich auf den im Gebiete sich findenden Salzterrains unter Steinen, Erdklössen u. dgl. oft in grösseren Gesellschaften vor. Stassfurt, Gr. Salze, Sülldorf, Remkersleben.

163. **B. rufithorax** Sahlb. Sehr selten. Wurde früher in einem Steinbruche bei Sülldorf vom Gymnasiallehrer Banse (nach mündlicher Mittheilung desselben) gefunden.

164. **B. Deutschi** Sahlb. (cognatus Gyll.). Sehr selten. Der Käfer heimathet eigentlich in den Gebirgen. Er wurde zuerst von Wahnschaffe auf dem Brocken unter Steinen und später vom Ober-Bergamts-Sekretär Degenhardt unter gleichen Verhältnissen bei Clausthal aufgefunden. — In den 70er Jahren wurde er dann auch wiederum von Wahnsch. auf moorigen Wiesen bei meinem Geburtsorte Emmerstedt, unweit Helmstedt, und auch bei Walbeck gesammelt.

(Bradycellus i. sp.)

165. **B. harpalinus** Serv. Ueberall im Gebiete einzeln. An Waldrändern, an sonnigen grasreichen Abhängen u. s. w. Er wurde von Wahnsch. öfter des Abends schwärmend beobachtet. Weferlingen, Lockstedt, Neuhaldensleben, Seehausen, Magdeburg, Zenser Berge, Barby etc.

169. **B. collaris** Payk. Mehr an trockneren Orten, aber bedeutend seltener.

167. **B. similis** Dej. Nur bei Weferlingen (Wahnsch.) und mehrfach bei Hakenstedt (Hegew.) gefunden. Sonst im Oberharze.

Stenolophus Latreille.

168. **St. teutonus** Schrank (vaporariorum Fabr.). Ueberall ziemlich selten an feuchten Orten, Teichrändern u. dgl. unter Steinen. Im Winter wird er zuweilen im Genist und unter Moos gefunden. Weferlingen (an der Aller — Wahnsch.), Hakenstedt (Hegew.), Neuhaldensleben (Reinecke), in der Elbniederung, Sülldorf (hier zuweilen ziemlich häufig) etc.

169. **St. Skrimshiranus** Steph. An ähnlichen Orten wie der vorige, scheint sich jedoch mehr auf das Elbe-, Bode- und Saalgebiet zu beschränken, wo er nicht allzu selten ist.

170. **St. mixtus** Hbst. (vespertinus Panz.). An den Elb- und Saalufern ziemlich häufig, andernorts hingegen selten. Er findet sich unter Steinen, Angeschwemmtem u. dgl. Die

var. Ziegleri Panz. kommt auch bei Magdeburg vor (Collect. Wahnsch.).

(Manicellus Motsch.)

171. **St. elegans** Dej., sowie die

var. ephippium Dej. nur auf Salzboden bei Stassfurt, Gr. Salze, Sülldorf und Remkersleben gesammelt. Meist im Herbst nicht selten.

(Acupalpus Latreille).

172. **St. flavicollis** Strm. (nigriceps Dej.). Von Wahnsch. bei Weferlingen am Allerufer mehrfach Abends schwärmend angetroffen; ausserdem an der Elbe bei Magdeburg.

173. **St. dorsalis** Fabr. Ziemlich häufig im Genist der Flüsse und auch unter Steinen.

174. **St. brunnipes** Strm. Selten. Scheint sich mit Vorliebe auf moorigen Wiesen zu halten, wo ihn Wahnsch. und auch ich zwischen Gras und Moos öfter fingen. Walbeck, Lockstedt, Drömling. Einmal fand ich auch einige Stücke hier auf dem Rothen Horn.

175. **St. suturalis** Dej. Ueberall sehr selten. Wahnsch. fand bei Weferlingen nur 2 Stücke. Ich sammelte hier 3 Stück in einem ausgetrockneten Kloakengraben des Stadterweiterungsterrains und 2 andere an einem Teichrande bei Uenglingen, nördlich von Stendal (ausserhalb unseres Gebietes).

176. **St. exiguus** Dej. Fast überall sehr häufig, namentlich in der Nähe der Flüsse und Teiche, sowie im Angeschwemmten. Die

var. luteatus Duft. (luridus Er.) findet sich, wenn auch selten, an den Elbufern.

177. **St. meridianus** L. Im Frühjahr sehr häufig auf feuchten Wiesen und Triften, in der Nähe der Flüsse, auf Feldern und auch auf verschiedenen Pflanzen.

(Anthracus Motsch.)

178. **St. consputus** Duft. Nicht gerade häufig, aber im ganzen Gebiete verbreitet. In den Frühjahrsmonaten an

Flussufern, Tümpeln, unter Wasserpflanzen u. dgl. Bei Sonnenuntergang oft schwärmend. Oebisfelde, Weferlingen, Erxleben, Bischofswald, Seehausen, Neuhaldensleben, Magdeburg, Oschersleben, Stassfurt, Calbe, Barby, Zerbst etc.

Zabrini.

Zabrus Clairville.

179. **Z. tenebrioides** Goeze (gibbus Fabr.). Stellenweise und in manchen Jahren häufig, hauptsächlich auf schwererem Boden der ganzen Börde, seltener dagegen auf Sandboden. Auf Roggen- und Weizenfeldern, unter Steinen, Getreidehaufen, in Gräben u. dgl. Wenn er auch in unserm Gebiete zu den häufigern Käfern zählt, so ist er doch bis jetzt noch nicht verheerend aufgetreten, wie z. B. in Westfalen 1868 (Essen), 1875 und 76 (Gelsenkirchen), 1879 (Bochum). Die Larve benagt die Getreidewurzeln, besonders die des Weizens, der Käfer dagegen die noch nicht völlig ausgereiften Körner, wie ich im Juli d. J. bei Seehausen in einem Roggenfelde zu beobachten Gelegenheit hatte.

Pterostichini.

Amara Bonelli.

(T r i a e n a Leconte).

180. **A. tricuspidata** Dej. Im ganzen Gebiete nicht selten auf Aeckern, besonders solchen, in deren Furchen im Frühlinge längere Zeit Wasser stand. Ich fand den Käfer am meisten kurz vor der Ernte an den Aehren des Roggens und des Windhalms, Apeca Spica venti Palis. de Bauv., wo er die noch weichen Samen beider Pflanzen benagte.

181. **A. strenua** Zimm. Sehr selten. Nur ein Stück bei Weferlingen (Wahnsch.) und ein anderes bei Hakenstedt (Hegew.) gefangen.

182 **A. plebeja** Gyll. Nicht selten. Auf Feldern und in Wäldern, unter Steinen, Moos und an Grashalmen. Oefter traf ich diese Art mit der A. tricuspidata Dej. zusammen.

(Amara i. sp.)

183. **A. similata** Gyll. Nicht selten, namentlich auf Sandboden. Auf Feldern, an Waldrändern, auch im Elbbette zuweilen im Herbste häufig unter trockenen Pflanzen. Bläuliche Stücke finden sich selten (Collect. Wahnsch.).

184. **A. ovata** Fabr. (obsoleta Dej.). An ähnlichen Orten, wie vorige Art, doch seltener.

185. **A. montivaga** Strm. Selten. Auf Feldwegeu, Aengern; unter Steinen und auch im Angerrölle. Weferlingen, Walbeck, Eschenrode (Wahnsch.), Magdeburg im Glacis und auf dem Pionier-Uebungsplatze (Wahnsch.) und im Angeschwemmten der Elbe (Banse).

186. **A. nitida** Strm. Sehr selten. Wahnsch. sammelte dieselbe auf sandigen Aeckern bei Helmstedt, am Hagholze bei Weferlingen und bei Walbeck. Ich selbst fand 1 Stück während des Hochwassers im Genist der Elbe bei Barby.

187. **A. communis** Panz. Ziemlich selten unter Steinen, Moos u. dgl. Weferlingen, Neuhaldensleben, Magdeburg, (Herrenkrug), Barby. Die

var. atrata Heer ist in einem Stücke bei Weferlingen gefunden (Collect. Wahnsch.).

188. **A. convexior** Steph. (continua Thoms.) Nur einmal bei Weferlingen gefunden (Collect. Wahnsch.).

189. **A. lunicollis** Schiödte (vulgaris Panz.). Selten im westlichen Gebiete. Scheint Kalk- und Letteboden zu lieben. Im Frühjahr auf Feldern und an Waldrändern bei Weferlingen unter Moos und Steinen, auf frisch gegrabenen Gartenbeeten von Wahnsch. und auch bei Hakenstedt von Hegew. auf Aeckern gesammelt.

190. **A. curta** Dej. Sehr selten. Wurde einmal bei Hakenstedt (Hegew.) und in 2 Stücken bei Weferlingen (Wahnsch.) gefangen.

191. **A. aenea** Degeer (trivialis Gyll.). Sehr häufig im ganzen Gebiete, besonders auf Sandboden. Im Winter und Frühjahr im Angeschwemmten der Flüsse.

192. **A. spreta** Dej. Nicht häufig, ebenfalls auf Sandboden, vorzugsweise Aeckern. Helmstedt, Weferlingen (Wahnsch.), Hakenstedt, (Hegew.), Lockstedt, Neuhaldensleben, Gommern, Tochheim bei Barby etc.

193. **A. eurynota** Panz. (acuminata Payk.). Fast überall auf schwererem Boden nicht selten, namentlich auf Aeckern der ganzen Börde während des Sommers, zuweilen sogar häufig. Selten auf Sandboden (Forst Külzau in Fanggräben von Gebr. Henneberg im März 1886).

194. **A. familiaris** Duft. Hier überall, besonders auf etwas leichterem Boden; während des ganzen Jahres häufig.

195. **A. lucida** Duft. (gemina Zimm.) Selten. Auf Feldern, in Gärten, unter Steinen etc. Weferlingen, Walbeck, Lockstedt, Neuhaldensleben, Hakenstedt, Magdeburg (Cracauer Anger), Barby u. s. w.

196. **A. tibialis** Payk. Selten. An denselben Orten wie vorige.

(Celia Zimmermann.)

197. **A. ingenia** Duft. In der engern Magdeburger Gegend im Herbste stellenweise zahlreich, sonst selten unter Steinen, Erdklössen, langem Grase an Böschungen u. s. w. Scheint auch Salzboden zu lieben (Sülldorf, Stassfurt, Gr. Salze, Remkersleben), da sie dort von den Gebr. Henneberg, P. Breddin und mir vielfach gesammelt wurde. Ausserdem wurde der Käfer in den Glacis, bei Cracau und an der südlichen Seite des Zuckerbusches öfter in grösserer Zahl gefunden.

198. **A. municipalis** Duft. Sehr selten. Bisher nur von Hegew. in den Kalksteinbrüchen bei Eilsleben gefunden.

199. **A. livida** Fabr. (bifrons Gyll.). Nicht selten, besonders auf Sandboden, vom Frühjahr bis Herbst. Herrenkrug, Lostau, Tochheim, Weferlingen, Eilsleben. Einmal fand ich diese Art auch sehr zahlreich in der Nähe des Gradierwerkes bei Gr. Salze unter Steinen und Grasbüscheln.

200. **A. praetermissa** Sahlb. (rufocincta Dej.). Sehr selten. Nur von Wahnschaffe bei Weferlingen und Schwanefeld unter Steinen gefunden.

201. **A. infima** Duft. Sehr selten. Bei Weferlingen vom Grase geschöpft (Wahnsch.) und ferner bei Paxförde, im Forste Külzau in Fanggräben und auf dem Cracauer Anger gefunden.

(Acrodon Zimmermann.)

202. **A. brunnea** Gyll. Sehr selten Bei Weferlingen einmal von Wahnschaffe in mehreren Stücken und ebenfalls von Reinecke bei Neuhaldensleben gefunden.

(Leiocnemis Zimmermann.)

203. **A. crenata** Dej. Sehr selten. Nur von Wahnsch., namentlich im Herbste in grösserer Zahl bei Weferlingen und Eilsleben auf Feldwegen unter Steinen gesammelt.

(Cyrtonotus Stephens.)

204. **A. aulica** Panz. (picea Fabr.). Ueberall verbreitet, doch meist nur einzeln und besonders auf Lette- und Salzboden. Auf Feldern unter Steinen, Getreidehaufen u. s. w., auch öfter auf Blüthen (Disteln, Dolden).

205. **A. convexiuscula** Marsh. Nur auf Salzboden unter Steinen, Gemüll, Gras am Fusse der Mauern etc. Schönebeck (Salinen), Gr. Salze, Stassfurt, Sülldorf und Remkersleben. Selten findet sich der Käfer vor August, dann aber bis spät in den Herbst hinein meist zahlreich.

(Bradytus Zimmermann.)

206. **A. consularis** Duft. Nicht selten, besonders auf steinigem und sandigem Boden.

207 **A. fulva** Degeer (ferruginea Payk.). Ueberall, besonders auf Sandboden, während des ganzen Jahres nicht selten unter Steinen, am Fusse der Bäume etc.

208. **A. apricaria** Payk. Nicht selten. An ähnlichen Orten wie A. consularis Duft. Die

var. convexilabris Schiödte findet sich einzeln unter der Hauptform.

(Percosia Zimmermann.)

209. **A. equestris** Duft. (patricia Duft.). Nur von Wahnschaffe in der Weferlinger Gegend gefunden. Auf Bergen bei Walbeck, Weferlingen und Eilsleben. Ebenfalls findet sich dort die

var. dilatata Heer.

Abax Bonelli.

210. **A. striola** Fabr. Nicht selten in den höher gelegenen waldigen Theilen des Gebietes: Weferlingen, Seggerde, Bartensleben, Erxleben, Emden (Wahnsch.), Sommerschenburg (Niemann), Bischofswald (Koch und Heinem.), Paxförde (häufig in Fanggräben), Hohes Holz; sehr selten dagegen in der Ebene — Magdeburg (Biederitzer Busch, P. Breddin).

211. **A. ovalis** Duft. und

212. **A. parallelus** Duft. finden sich nicht selten in hochgelegenen Laubwaldungen bei Weferlingen, Sommerschenburg und im Hohen Holze wie A. striola Fabr.

Molops Bonelli.

213. **M. elatus** Fabr. Ebenfalls nur im westlichen Gebiete beobachtet. Im Hagholze bei Weferlingen, auf den Höhen des Lappwaldes, bei Emden und Erxleben unter tief liegenden Steinen. Wahrscheinlich auch im Hohen Holze.

214. **M. piceus** Panz. (terricola Fabr.). An denselben Orten, doch weniger selten, namentlich im Riesen und Hagholze bei Weferlingen.

Pterostichus Bonelli.

(Platysma Bonelli.)

215. **P. oblongopunctatus** Fabr. Häufig. Meist nur in etwas feuchten Wäldern durch das ganze Jahr. Unter Steinen und Moos am Fusse der Bäume.

216 **P. angustatus** Duft. Sehr selten. Ein Stück von Wahnsch. im Hagholze, ein zweites von mir 1882 im

Forste Külzau und ein drittes vom Oberlehrer Dr. Lilie bei Magdeburg gefangen. Anfangs August 1882 fand ich ihn zahlreich in den Kiefernwaldungen des Dorfes Wietze (Gegend von Celle) unter Spänen, Kiefernnadeln u. dgl. Scheint besonders auf Sandboden vorzukommen.

(Lyperosomus Motschulsky.)

217. **P. aterrimus** Payk. Aeusserst selten. Früher vom Herrn Professor Leuckhart und Herrn v. Heinemann bei Harbke (Einsiedelei) und von den alten Magdeburger Entomologen auch hier gefunden. In neuerer Zeit wurde der Käfer nicht beobachtet.

(Steropus Stephens.)

218. **P. madidus** Fabr. Ebenfalls sehr selten. Von Wahnschaffe auf den Höhen des Lappwaldes unter Steinen gefangen, desgl. vom Kantor Busse in der Colbitzer Forst. Die

var. concinnus Strm. wurde nur auf dem Lappwalde gefunden.

219. **P. aethiops** Panz. Im westlichen Theile sehr selten. Auf dem Lappwalde unter Steinen von Wahnsch. u. v. Heinem. gefunden. Auf dem das Gebiet begrenzenden Elme stellenweise häufig, ebenso im Harze.

(Melanius Bonelli.)

220. **P. niger** Schaller. Nicht häufig, aber fast überall verbreitet, besonders an schattigen, humusreichen Orten unter Laub, Steinen u. dgl. Im Angeschwemmten der Elbe öfter zahlreich.

221. **P. vulgaris** L. (melanarius Ill.). Fast überall häufig. Auf Feldern unter Erdklössen und Steinen, an Gräben, in alten Baumstümpfen etc. Die

var. nigerrimus Strm. findet sich auch unter der Hauptform.

222. **P. nigritus** Fabr. Ueberall nicht selten. In Wäldern, auf Wiesen und besonders bei Ueberschemmungen unter Laub, Moos, im Genist u. dgl. Die

var. excavatus Bondier wurde einmal in dem jetzt abgeschlagenen Struken bei Walbeck gefunden (Collect. Wahnsch.).

223. **P. anthracinus** Ill. Wie der vorige, aber häufiger.

224. **P. gracilis** Dej. Selten. An feuchten Orten, auf Wiesen, an Bächen, unter Moos, Laub etc.

225. **P. minor** Gyll. Nicht häufig, aber überall im Gebiete zerstreut. Wie der vorige.

(Argutor Stephens.)

226. **P. interstinctus** Strm. Selten an feuchten Waldorten unter Laub und Angerölle. Weferlingen, Helmstedt (Wahnsch.), Magdeburg (Ostseite des Zuckerbusches); auch auf dem Brocken.

227. **P. strenuus** Panz. Stellenweise häufig, namentlich auf lehmhaltigem Boden. Walbeck, Schwanefeld (Wahnsch.), Magdeburg (Schiessstände am Biederitzer Busch und Umfluthkanal bei Heyrothsberge), Barby (Nähe von Kolfuss) etc.

228. **P. diligens** Strm. Nicht selten, namentlich auf feuchten Wiesen unter Laub, in morschen Baumstümpfen, Angeschwemmtem u. dgl. Häufig auf den Allerwiesen bei Lockstedt und im Bruche bei Hakenstedt.

Adelosia Stephens.

229. **A. macra** Steph. (picimana Dft.). Nur lokal, besonders im Frühlinge, nicht selten. Auf lettigem Boden unter Steinen, Erdklössen u. dgl. Cracauer Anger (Schiessstände, P. Breddin), Umfluthkanal bei Biederitz und Heyrothsberge (Henneberg), an einer Thongrube im Felde bei Prester zahlreich (von mir) und einzeln bei Elb-Ueberschwemmungen gefangen; in der Gegend von Weferlingen und Helmstedt selten.

Poecilus Bonelli.

(Sogines Leach.)

230. **P. punctulatus** Schaller. Nicht selten, besonders vom Frühling bis Juli im mittleren, südlichen und südöstlichen Theile des Gebiets. Auf den Feldern der Börde, ferner bei Stassfurt, Calbe, Barby, Pechau (innerhalb der Dämme des Umfluthkanals) etc. Sehr selten findet er sich dagegen bei Weferlingen, Helmstedt und Neuhaldensleben.

(Poecilus i. sp.)

231. **P. dimidiatus** Oliv. Sehr selten. Bisher nur bei Helmstedt auf dem früher mit Heidekraut bewachsenen Magdeburger Berge unter Steinen (Wahnsch.) und hier im Forste Külzau in Fanggräben (von Koch) gefangen.

232. **P. lepidus** Leske. Fast überall häufig auf Lette- wie auf Sandboden, in schönen Farben-Abänderungen. Die

var. viridis Letzn. (virens Müller) mehr an schattigen Orten,

var. cyaneus Letzn. (sylvaticus Prell.) und

var. violaceus Letzn. (coerulescens Hbst.) auf Sandboden, dagegen

var. nigrocupreus Letz. mehr auf Letteboden.

233. **P. cupreus** Lin. Ueberall im ganzen Jahre unter Steinen u. dgl. In Farbe und Grösse sehr veränderlich. Die

var. beryllinus Prell.,

var. viridis Prell.,

var. erythropus Fald. und

var. affinis Strm. sind mehr oder weniger ebenfalls häufig.

234. **P. coerulescens** Lin. (versicolor Strm.). Etwas weniger häufig, aber ebenso veränderlich als die vorige Art. Die

var. viridicollis Westh., **var. tenebricosus** Westh., **var. cupreoides Heer** und **var. subcyaneus** Prell. finden sich einzeln unter der Hauptform; v. tenebricosus mehrfach im Harze.

Lagarus Chaudoir.

235. **L. vernalis** Panz. Ziemlich häufig, überall an feuchten Orten, unter Steinen, im Genist bei Ueberschwemmungen etc.

Stomis Clairville.

236. **St. pumicatus** Panz. Ueberall, ausser auf Sandboden, nicht grade selten, jedoch immer einzeln, im Angegeschwemmten und unter Steinen.

Sphodrini.

Sphodrus Clairville.

237. **S. leucophthalmus** Lin. Ueberall nur einzeln an dunkeln, dumpfen Orten, in Kellern alter Häuser, unter alten Fussböden, in Scheunen etc. Weferlingen, Helmstedt, Hakenstedt, Seehausen, Neuhaldensleben, Magdeburg, Prester, Barby u. s. w. In Weferlingen wurde auch ein Exemplar mit einer grossen Filaria gefangen.

Laemostenus Bonelli.

(Pristonychus Dejean.)

238. **L. inaequalis** Panz. (terricola Hbst.). Ziemlich häufig an denselben Orten wie der vorige; bisweilen in Gesellschaften. Sehr selten im Freien.

Calathus Bonelli.

239. **C. fuscipes** Goeze (cisteloides Panz.). Ueberall das ganze Jahr hindurch häufig an sonnigen Orten, unter Steinen, auf Feldern, an Waldrändern, am Fusse von Alleebäumen, unter Getreidegarben etc.

240. **C. erratus** Sahlb. (fulvipes Gyll., flavipes Fourcr.) und

241. **C. ambiguus** Payk. (fuscus Fabr.) finden sich an denselben Oertlichkeiten und meist eben so häufig wie die vorige Art. Nicht selten werden alle drei zusammen angetroffen.

242. **C. melanocephalus** Lin. Ueberall sehr häufig an ähnlichen Orten. Findet sich auch auf dem Brocken. Die **var. alpinus** Dej. ist von Wahnschaffe selten bei Weferlingen gefangen worden.

243. **C. micropterus** Duft. Nicht selten auf lichten Waldstellen der höheren Theile des Gebiets, unter Steinen, Moos u. dgl. Im Lappwalde, am steilen Berge bei Weferlingen, im Butterwinkel bei Paxförde, im Hohen Holze, am hohen Elbufer bei Tochheim etc.

Dolichus Bonelli.

244. **D. hallensis** Schall. (flavicornis Fabr.). Nur stellenweise, aber dann meist häufig; besonders auf Stoppelfeldern mit kalkigem oder mergligem Boden vom Juli - September. Selten bei Helmstedt und Weferlingen, häufig dagegen bei Hakenstedt, Eilsleben, Hohenwarsleben, Sülldorf, Unseburg, Stassfurt etc.

Synuchus Gyllenhall.
(Taphria auct.).

245. **S. nivalis** Panz. (vivalis Ill.). Ueberall zerstreut an feuchten Orten, besonders auf lettigem Boden, an Wald- und Wiesenrändern, unter Laub, Steinen u. dgl. Lockstedt (unter Gebüschen an den Spetzewiesen), Weferlingen, Hakenstedt, Erxleben (in Gärten am Fusse von Obstbäumen), Saures Holz bei Seehausen, Herrenkrug bei Magdeburg, Barby etc.

Platynus Bonelli.
(Limodromus Motsch.).

246. **P. assimilis** Payk. (angusticollis Fabr.,? junceus Scop.). Das ganze Jahr hindurch überall häufig an feuchten Orten, Flussufern, in Wäldern und Gärten unter loser Baumrinde, Laub, Moos, Steinen u. dgl. Im Winter findet man ihn öfter kolonieweise in morschen Baumstämmen.

247. **P. longiventris** Mannh. Selten und fast nur auf das Elbthal beschränkt, wo er im Frühlinge, Juli und September unter Baumrinden, Steinen und Angeschwemmtem

sich findet. In manchen Jahren ist er ziemlich zahlreich, in andern dagegen fast ganz verschwunden. Herrenkrug, Cracau, Kreuzhorst, Schönebeck, Pömmelte, Barby. Auch an der Ohre bei Hillersleben wurde 1 Exemplar (Busse) gefunden.

Anm. P. Krynickii Sperk, der sich bei Berlin unter nassem Laube feuchter Wälder findet, dürfte im Gebiete (Rogätz, Königsborn, Möser etc.) kaum fehlen.

(Anchomenus Bonelli).

248. **P. ruficornis** Goeze (albipes Fabr.). Während des ganzen Jahres überall an feuchten Flussufern unter Steinen und Angerölle.

249. **P. obscurus** Hbst. (oblongus Fabr.). Nicht häufig in feuchten Wäldern und auf Wiesen, an nassen Gräben unter Laub, Moos u. dgl. Weferlingen, Lockstedt (Spetzewiesen), Erxleben, Hakenstedt, Seehausen, Neuhaldensleben, Magdeburg, Königsborn, Barby etc.

Agonum Bonelli.

250. **A. marginatum** Lin. Nicht häufig an den Ufern der Flüsse und Teiche und auf nassen Wiesen. Harbke, Weferlingen, Lockstedt, Neuhaldensleben, Seehausen, Magdeburg, Barby etc.

Anm. A. impressum Panz. wurde bisher im Gebiete noch nicht beobachtet, dürfte aber kaum in der Gegend von Burg etc. fehlen. An der Havel, z. B. bei Plaue, ist es im Frühjahr sehr häufig.

251. **A. sexpunctatum** Lin. Im ganzen Gebiet stellenweise nicht selten unter Steinen, feuchtem Laube in Chausseegräben und Gärten. Zahlreich z. B. in feuchten Sandgruben bei der Klus (Pechau).

252. **A. Mülleri** Hbst. (parumpunctatum Fabr.). Ueberall ziemlich häufig an etwas feuchten Orten, unter Steinen, Laub, Moos, im Angerölle der Flüsse etc. Die

var. clandestinum Strm. und **Melleti** Heer wurden von Wahnsch. bei Weferlingen gesammelt.

253. **A. gracilipes** Duft. Sehr selten. Einige Stücke von Wahnsch. bei Walbeck am Fusse alter Kiefern und eins von mir in Magdeburg auf der Strasse gefangen. Auch bei Sülldorf (Collect. Wahnsch.).

254. **A. viridicupreum** Goeze (modestum Strm.), von welchem nur die

var. austriacum Fabr. früher von Wahnsch. in einigen Exemplaren bei Harbke (Einsiedelei) auf feuchtem Boden laufend gefunden wurde, ist ausserdem im Gebiete noch nicht beobachtet.

255. **A. viduum** Panz. Häufig an feuchten Uferstellen und in Wäldern. Die

var. moestum Duft. hauptsächlich in feuchten Wäldern häufig,

var. emarginatum Gyll. an schattigen Waldbächen und Tümpeln, aber seltener.

256. **A. versutum** Strm. Ziemlich selten an feuchten, schattigen Orten, Teichrändern, Waldbächen, auch unter Baumrinden. Neuhaldensleben, Colbitzer Forst, Rogätz, Helmstedt, Hakenstedt, Magdeburg, Tochheim etc.

257. **A. dolens** Sahlb. Sehr selten auf tiefgelegenen nassen Wiesen in der Nähe der Gewässer. Drömling, Bruch bei Hakenstedt.

258. **A. atratum** Duft. Nur 1 Exemplar in der Weferlinger Gegend (Wahnsch.) gefangen (Collect. Wahnsch.).

259. **A. quadripunctatum** Degeer. Sehr selten. Von Wahnschaffe 2 Stücke an Häusern in Helmstedt und einige ausserhalb der Stadt gefangen. Ich selbst fing im Mai 1885 (Magdebg.) ein in das Zimmer geflogenes Exemplar.

Europhilus Chaudoir.

260. **E. micans** Nicol. (pelidnus Duft). Im Allgemeinen selten an feuchten Flussufern und auf Wiesen. In der Elbniederung ziemlich häufig am Fusse der in der Nähe der Gewässer befindlichen Bäume und auch im Genist und unter Laub.

261. **E. piceus** Lin. (picipes Fabr.) Ebenfalls selten an ähnlichen Orten. Drömling, Einsiedelei bei Harbke, Hakenstedt, Sülldorf.

262. **E. gracilis** Gyll. Wie die vorigen, aber auch öfter unter Rinden. Helmstedt (Wahnsch.), Sülldorf (von mir).

263. **E. fuliginosus** Panz. Selten auf feuchten Wiesen und Waldorten, an Baumstämmen der Fluss- und Teichufer.

264. **E. Thoreyi** Dej. kommt im Gebiete nur in der **var. puellus** Dej. nicht selten an denselben Orten vor. Im Elbthale oft zahlreich.

Clibanarius Goeze.

265. **C. dorsalis** Pont. (prasinus Thnbg.). Ueberall sehr häufig, namentlich auf Lehm- und Kalkboden, während er auf Sandboden fast gänzlich fehlt. Vielfach wird er kolonieweise unter Steinen, vermischt mit Brachynus crepitans L. und explodens Dft., angetroffen.

Olisthopus Dejean.

266. **O. rotundatus** Payk. Bisher nur im westlichen Gebiete unter Steinen trockener, höherer Orte, auf Heideflächen und Waldwegen gesammelt. Weferlingen (Wahnsch.) öfter gesellig, Eilsleben (Hegew.), Hohes und Saures Holz (von mir).

Masoreus Dejean.

267. **M. Wetterhali** Gyll. Sehr selten auf Sandboden unter Steinen und besonders in Grasbüscheln (Corynephorus canescens Pal. de Beauv.). Bei Seggerde, Weferlingen und Helmstedt, sowie auch bei Magdeburg (Heyrothsberge) wurde der Käfer mehrfach von Wahnschaffe gesammelt. Banse fand ihn früher auf dem Rothen Horn zwischen angeschwemmtem Sprock.

Lebiini.

Lebia Latreille.

(Lamprias Bonelli).

268. **L. cyanocephala** Lin. Nicht häufig und besonders auf Kalkboden unter Steinen, an Weg- und Wald-

rändern; zuweilen auch auf den Blüthen von Achillea Millefolium L. Weferlingen, Walbeck, Schwanefeld (Wahnsch.). Ist jedenfalls auch an andern kalkhaltigen Orten noch aufzufinden.

269. **L. chlorocephala** Hoffm. Im Ganzen ziemlich selten an denselben Orten, aber auch auf Sandboden und in tiefer gelegenen Distrikten des Elb-Alluvii, unter loser Rinde alter Baumstümpfe (öfter in Gesellschaften überwinternd), Laub, Steinen, Angeschwemmtem und auf Pflanzen, namentlich Hypericum-Arten, wo sie nach Westhoff (l. c. pag. 15) den Larven der Chrysomela varians F. nachgehen soll. In den Wäldern und Gärten bei Weferlingen und Helmstedt, im Bruche bei Hakenstedt, im Hohen Holze, bei Magdeburg (Zuckerbusch, Rothe Horn, Herrenkrug), Lostau, Schönebeck, Barby etc. Bei den Frühjahrs-Ueberschwemmungen der Elbe meist nicht selten.

(Lebia in sp.)

270. **L. crux minor** Lin. Selten, aber wohl durch das ganze Gebiet verbreitet auf Gesträuch und Blüthen, aber auch unter Steinen. Lockstedt, Weferlingen, Helmstedt (Wahnsch.) und Magdeburg (Klus, Herrenkrug).

Cymindis Latreille.

271. **C. humeralis** Fourcr. Selten. Nur bei Weferlingen von Wahnsch. am Rande des Rehm und Hagholzes an Graswurzeln gesammelt.

272. **C. macularis** Dej. Sehr selten. Bis jetzt nur hier bei Heyrothsberge (Wahnsch.) und der Klus (Henneberg) in wenigen Exemplaren auf Sandboden unter Steinen und Moos gefunden.

Demetrias Bonelli.

(Aëtophorus Schmidt-Göbel).

273. **D. atricapillus** Lin. Im ganzen Gebiete sehr häufig auf Aeckern, an Waldrändern und auf Gebüsch und andern Pflanzen. Im Winter unter Gebüschen und Hecken, Laub, Steinen etc. Auf Sandboden viel seltener.

274. **D. monostigma** Samll. (unipunctatus Germ.). Selten. Im Rohr und Angeschwemmten der Elbe und Ehle und des Umfluthkanals, wo die früheren und auch jetzigen Entomologen den Käfer, zuweilen sogar mehrfach, sammelten.

275. **D. imperialis** Germ. Selten und nur im Röhricht der Elbniederung und an der Ehle bis jetzt gesammelt. Banse schöpfte ihn früher (am Himmelfahrtstage) zwischen Pechau und der neuen Mühle, Paul Breddin, M. Koch, die Gebr. Henneberg und ich auf dem Rothen Horn, am Pechauer See, in Ausstichen an der Berliner Chaussee etc. ebenfalls am und im Rohr (auch im Winter).

Dromius Bonelli.

276. **D. longiceps** Dej. Selten. Ist auch nur in der engeren Magdeburger Gegend gesammelt. Banse, Krasper und Matz sammelten das Thier im Juni hauptsächlich unter losgetrockneter Rinde alter Weidenzäune (vergl. Stett. ent. Zeitung 1842, 29—31). P. Breddin siebte es im Winter 1885 am Herrenkruge; ich fing es im Herrenkruge unter loser Rinde einer alten Eiche und in abgeschnittenen vorjährigen Rohrstengeln (Phragmites communis Trin.) am Elbufer des Rothen Horns, wobei ich fast stets Ueberreste todter Spinnen fand. Es dürfte daraus hervorgehen, dass es, gleich seinen Verwandten, den Spinnen nachstellt (Banse, l. c. pag. 31).

277. **D. linearis** Dej. Nicht zu selten unter Laub, Gras und Steinen; besonders fand ich ihn oft im Herbst und Winter an sonnigen Böschungen zwischen grösseren Grasbüscheln (Dactylis glomerata L.) und Verbascum-Blättern. Hakenstedt (Hegew.), Weferlingen (Wahnsch.), Magdeburg auf dem alten Kirchhofe, in den Festungswällen, Herrenkrug, Rothen Horn etc.), Güterglück (am Eisenbahndamm) und Barby.

278. **D. marginellus** Fabr. Selten. Im ersten Frühlinge, Herbst und Winter unter Baumrinden und zwischen Laub und Gras am Fusse der Bäume. Im Seggerder Bruche

unter der Rinde starker Kiefern (Wahnsch.); bei Magdeburg fand ich ihn im Vogelgesang unter Laub am Fusse von Eichen und zwischen Gras am Fusse der Pappeln im Herrenkruge und auf dem Rothen Horn. Reinecke und P. Bredd. fanden ihn hier ebenfalls an denselben Orten.

279. **D. angustus** Brullé (testaceus Er.) Selten im Winter unter der Rinde starker Kiefern. Bisher nur hier zwischen der Klus und der Neuen Mühle gefunden (G. und P. Breddin); findet sich aber jedenfalls im nördlichen Gebiete (Calvörder Berge, Neuhaldensleben, Colbitzer Forst) mehrfach.

280. **D. agilis** Fabr. Das ganze Jahr hindurch fast überall und nirgends selten, besonders unter der Rinde der Pappeln, Rosskastanien, Platanen, Obstbäume und auch der Nadelhölzer.

281. **D. fenestratus** Fabr. Sehr selten unter Baumrinden. Früher von Herrn v. Heinemann bei Helmstedt unter der Rinde von Pflaumenbäumen und in neuerer Zeit von Hegewald im Hakenstedter Amtsgarten unter der von Rosskastanien gefunden.

282. **D. quadrimaculatus** Lin. Mit D. agilis F. an denselben Orten, aber häufiger.

283. **D. quadrinotatus** Panz. Ebenfalls mit D. agilis und quadrimaculatus unter Rinden zusammen, jedoch weniger zahlreich.

284. **D. quadrisignatus** Dej. Aeusserst selten. Bisher nur von Wahnsch. in 1 Exemplare bei Weferlingen gefunden. Ausserhalb des Gebietes, bei Kreyschau (Torgau), fand derselbe mehrere Exemplare.

285. **D. nigriventris** Thoms. (notatus Schaum). Im Ganzen ziemlich selten, stellenweise aber mehrfach. Findet sich hier oft mit D. linearis Oliv. zusammen.

286. **D. sigma** Rossi. In der Elbniederung nicht selten, im übrigen Gebiete dagegen meist nur sporadisch. An ähnlichen Orten wie D. marginellus F., aber auch im Angeschwemmten, aus dem er nicht selten gesiebt wird.

287. **D. melanocephalus** Dej. Selten unter Rinden und Laub, im Angerölle und an Hecken und Gebüschen. Bei Weferlingen an Hecken (Wahnsch.), bei Lockstedt auf Gebüschen und bei Erxleben unter der Rinde von Pinus Larix L. von mir gefunden.

Metabletus Schmidt-Göbel.

288. **M. obscuroguttatus** Duft. Nicht zu selten unter Steinen, Laub und Gras in Gebüschen und Hecken und auch an sonnigen Abhängen; scheint lettigen Boden zu lieben. Helmstedt (Wahnsch.), Remkersleben in Hecken, Magdeburg (Rothe Horn, Herrenkrug, alte Kirchhof etc.), Güterglück am Eisenbahndamm, Pömmelte in Hecken.

289. **M. pallipes** Dej. Hier bei Magdeburg stellenweise recht häufig, scheint aber im westlichen Gebiete sehr selten zu sein oder ganz zu fehlen. Unter Steinen, Gras und Laub sonniger Orte. Magdeburger Festungswerke, alte Kirchhof, Niederndodeleben im Garten des Schulzen Jahn. Westlicher von Magdeburg fand ich den Käfer noch nicht. Westhoff hat ihn in seinem Verzeichnisse der Käfer Westfalens nicht.

290. **M. truncatellus** Lin. Die häufigste und verbreitetste Art, vorzüglich an trockenen Orten unter Steinen Laub und Gras während des ganzen Jahres.

291. **M. foveola** Gyll. An ähnlichen Orten, doch besonders auf Sandboden und viel weniger häufig.

(Blechrus Motsch.)

292. **M. minutulus** Goeze (glabratus Duft., maurus Strm.). Nicht selten an ähnlichen Orten wie die vorigen.

Lionychus Wissmann.

293. **L. quadrillum** Duft. Aeusserst selten im Ufersande der Flüsse und mehr dem Gebirge (Harz) angehörig. Bisher nur von Wahnsch. in 1 Exemplare auf Kies vor dem Gewächshause im Parke zu Seggerde gefunden.

Odacantha Paykull.

294. **O. melanura** Lin. Ziemlich selten im Rohr (Phragm. comm. Trin) und im Angerölle. Wahnschaffe fand sie früher auf Wasserpflanzen an der Aller im Weferlinger Amtsgarten und bei Magdeburg auf dem Werder im Angerölle; Banse sammelte sie im Jägerkulk bei Pechau und Feuerstacke im Mai 1886 in Eisenbahnausstichen bei Rothensee. Wahrscheinlich dürfte der Käfer aber auch hier häufiger im Winter in den abgeschnittenen Rohrstengeln auf dem Eise zu finden sein, wo ihn auch die Berliner Entomologen sammeln.

Polystichus Bonelli.

295. **P. connexus** Fourcr. (vittatus Brull.). Sehr selten und nur aus der Elb- und Bodeniederung bekannt. Wahnsch. fand ihn früher in einigen Exemplaren nach der Ueberschwemmung auf dem Cracauer Anger, Banse am Biederitzer Busch im Genist und ebenfalls an der Bode bei Kl. Oschersleben. Im April 1886 wurde ein Stück von den Gebrüdern Henneberg nach der Ueberschwemmung im Umfluthkanal bei Biederitz und ein zweites vom Oberlehrer Dr. Lilie auf dem Cracauer Anger (Schiessstände) gefunden.

Brachynitae.

Brachynus Weber.

296. **B. crepitans** Lin. Häufig, doch nicht überall, auf Kalk- und Letteboden, unter Steinen und Erdklössen. Oft findet er sich mit Clibanarius dorsalis Pont. zusammen.

297. **B. explodens** Duft. An gleichen Orten, oft Kolonien bildend und mit vorigem zusammen, aber viel zahlreicher. Börde, Dodendorf, Sülldorf, Zenser Berge etc. Bei Dodendorf fand ich diese Art in zahlloser Menge unter Hafergarben.

Haliplidae.

Peltodytes Regimbart.

(Cnemidotus Erichson).

298. **P. caesus** Duft. Nicht selten in Bächen, Tümpeln und Lachen zwischen Callitriche- und Lemna-Arten. Helmstedt, Weferlingen (Wahnsch.), Hakenstedt (Hegew.), Lockstedt, Neuhaldensleben, Seehausen, Oschersleben, Magdeburg, Barby.

Haliplus Latreille.

(Cnemidotus Illiger.)

299. **H. amoenus** Oliv. (obliquus Er.). Ziemlich selten in mit Algen und Characeen bewachsenen Tümpeln und stehenden Gewässern. Scheint Thon- und Mergelgrund zu lieben. In Abzugsgräben der Spetzewiesen bei Lockstedt von mir und im Hakenstedter Bruche nicht selten von Hegewald gefunden. Auch bei Magdeburg am Biederitzer Busche und in Ausstichen an der Berliner Chaussee.

300. **H. varius** Nicolai. Sehr selten. Nur in Gräben der Rübenwiesen an der Spetze bei Lockstedt von mir mehrfach gefunden. Die Gräben waren durchwachsen von Lemna trisulca L., Stratiotes aloides L., Hydrocharis Morsus ranae L. und Nymphaea alba L.

301. **H. confinis** Steph. (lineatus Aubé). Scheint im Gebiete sehr selten zu sein. Wahnschaffe's Sammlung enthält nur 1 Exemplar aus der Weferlinger Gegend. Ausserdem von Hegewald bei Hakenstedt und früher nicht selten von Hornung bei Stassfurt gefunden. (Germar, Zeitschr. IV, pag. 189).

302. **H. variegatus** Strm. Bei Lockstedt, Hakenstedt und Magdeburg an ähnlichen Orten wie H. amoenus Ol. gesammelt.

303. **H. fulvus** Fabr. Stellenweise häufig, an andern Orten dagegen selten. Hauptsächlich auch in stillstehenden Gewässern. Weferlingen, Lockstedt, Helmstedt, Harbke, Hakenstedt, Seehausen, Neuhaldensleben, Rogätz, Magdeburg, Barby.

304. **H. impressus** Fabr. (flavicollis Strm.). Nicht selten, ebenfalls in durchwachsenen Bächen und Gräben.

305. **H. cinereus** Aubé (affinis Steph.). Im ganzen Gebiete meist häufig in stehenden und langsam fliessenden, auch salzhaltigen Gewässern, z. B. bei Sülldorf, Stassfurt und Remkersleben.

306. **H. ruficollis** Degeer. Sehr häufig überall in stehenden Gewässern. Die

var. Heydeni Wehncke wurde nicht selten von Hegew. bei Hakenstedt gesammelt, ist aber jedenfalls auch an andern Orten des Gebietes zu finden.

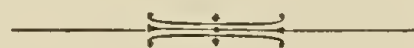
307. **H. fluviatilis** Aubé. Nicht selten überall in fliessenden und stehenden Gewässern.

308. **H. fulvicollis** Er. An gleichen Orten, aber etwas seltener.

309. **H. lineatocollis** Marsh. Nicht selten, stellenweise sogar häufig in durchwachsenen, fliessenden Gewässern, namentlich in salzhaltigen, wie bei Sülldorf, Remkersleben und Stassfurt, wo diese Art und H. cinereus Aub am stärksten vertreten sind.

Brychius Thomson.

310. **B. elevatus** Panz. Hier im Gebiete sehr selten, da er eigentlich dem Gebirge (Harz) angehört. Nur bei Helmstedt und Harbke („Steinerne Treppe“) früher vom Herrn v. Heynemann gefangen.



Die

Geometrische Reihe

zweiter Ordnung

von

A d o l f H o c h h e i m.



Die geometrische Reihe zweiter Ordnung

von

Adolf Hochheim.

I.

1) Eine Folge von Grössen, welche so beschaffen ist, dass die Quotienten je zweier auf einander folgenden Glieder eine geometrische Reihe erster Ordnung bilden, wird eine geometrische Reihe zweiter Ordnung genannt. Die geometrische Reihe erster Ordnung, welche durch Division je eines Gliedes durch das vorhergehende gewonnen wird, heisst die erste Quotientenreihe. Aus dieser lässt sich in entsprechender Weise eine zweite Quotientenreihe ableiten. Eine geometrische Reihe zweiter Ordnung besitzt also zwei Quotientenreihen, und zwar sind alle Glieder der zweiten Quotientenreihe unter einander gleich.

Es seien

$$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 \ldots\ldots a_n$$

die n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O.,

$$b_1, b_2, b_3, b_4 \ldots\ldots b_{n-1},$$

die (n—1) ersten Glieder der ersten Quotientenreihe derselben, so ist

$$a_2 : a_1 = b_1, \; a_3 : a_2 = b_2, \; a_4 : a_3 = b_3, \; a_5 : a_4 = b_4 \ldots\ldots a_n : a_{n-1} = b_{n-1},$$

demnach $a_n = a_1 . b_1 . b_2 \; b_3 . b_4 \ldots\ldots b_{n-1}$, (1)

d. h. das nte Glied einer geometrischen Reihe 2. O. ist gleich dem Producte, welches das Anfangsglied derselben und die (n—1) ersten Glieder der ersten Quotientenreihe zu Faktoren hat.

Beispiele. 1) Die Zahlen 2, 6, 36, 432, 10368 bilden eine geometrische Reihe 2. O.

Welches ist die erste Quotientenreihe?

Man erhält: 3, 6, 12, 24.

2) Die erste Quotientenreihe sei 1, 5, 25, 125, das Anfangsglied der geometrischen Reihe 2. O. 3; wie heisst die Reihe?

3, 3, 15, 375, 46875.

Das Glied der zweiten Quotientenreihe lässt sich aus drei auf einander folgenden Gliedern der geometrischen Reihe 2. O. berechnen. Sind die drei Glieder a_k, a_{k+1}, a_{k+2}, und bezeichnen wir die entsprechenden Glieder der ersten Quotientenreihe mit b_k, b_{k+1}, das gesuchte Glied mit c_k, so ist

$$b_k = \frac{a_{k+1}}{a_k}, \quad b_{k+1} = \frac{a_{k+2}}{a_{k+1}},$$

folglich

(2) $$c_k = \frac{b_{k+1}}{b_k} = \frac{a_k \cdot a_{k+2}}{(a_{k+1})^2}.$$

Da $c_k = c_n$ ist, so ergiebt sich die Relation

$$a_k \cdot a_{k+2} \cdot (a_{n+1})^2 = a_n \cdot a_{n+2} \cdot (a_{k+1})^2,$$

also

$$(a_{n+1})^2 : (a_{k+1})^2 = a_n \cdot a_{n+2} : a_k \cdot a_{k+2}.$$

Setzt man $k = n-1$, so gehen diese Relationen über in

$$a_{n-1}(a_{n+1})^3 = (a_n)^3 a_{n+2},$$

und

(3) $$(a_n)^3 : (a_{n+1})^3 = a_{n-1} : a_{n+2},$$

d. h. die Kuben zweier auf einander folgenden Glieder verhalten sich wie das dem ersten vorangehende zu dem dem zweiten folgenden Gliede.

Da ferner auch

$$a_{n-2}(a_n)^3 = (a_{n-1})^3 a_{n+1}$$

ist, so ergiebt sich durch Vereinigung mit dem Vorhergehenden

$$(a_{n-1})^2 : (a_{n+1})^2 = a_{n-2} : a_{n+2}.$$

Sind also zwei Glieder der geometrischen Reihe 2. O. nur durch ein Glied getrennt, so verhält sich das Quadrat des ersten zu dem des folgenden, wie das dem ersten vorangehende zu dem dem zweiten folgenden Gliede.

2) Entwicklung der Reihe 2. O. Sind die Anfangsglieder der geometrischen Reihe 2. O. sowie der beiden Quotientenreihen, nämlich a, b, c gegeben, so lassen sich die übrigen Glieder der Reihen entwickeln. Man erhält die zweite Quotientenreihe

$$c, c, c, \ldots c_{(n-2)},$$

die (n—1) ersten Glieder der ersten Quotientenreihe

$$b, bc, bc^2, bc^3 \ldots bc^{n-2}$$

und die n ersten der geometrischen Reihe 2. O.

$$a, ab, ab^2c, ab^3c^3, ab^4c^6, \ldots ab^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}. \qquad (5)$$

Die Exponenten der Potenzen von c sind die (n — 2) ersten Glieder einer arithmetischen Reihe 2. O., welche gewöhnlich als die Reihe der Trigonalzahlen bezeichnet wird.

Gegeben seien drei Glieder einer geometrischen Reihe 2. O., nämlich a_f, a_k, a_m, dann lassen sich zur Bestimmung der Anfangsglieder der Reihe und der zugehörigen Quotientenreihen folgende Relationen aufstellen:

$$a_f = ab^{f-1}c^{\binom{f-1}{2}},$$

$$a_k = ab^{k-1}c^{\binom{k-1}{2}},$$

$$a_m = ab^{m-1}c^{\binom{m-1}{2}}.$$

Sind die gegebenen Glieder drei auf einander folgende, so lässt sich mit Hilfe der Wurzeln dieser Gleichungen nur eine Reihe aufbauen. Ist dies dagegen nicht der Fall, so lassen sich mehrere Reihen entwickeln, welche die gegebenen Glieder enthalten, und zwar wird die Zahl derselben durch die Anzahl der Wurzelgruppen, welche den Gleichungen entsprechen, bestimmt sein.

Bezeichnet man das n^{te} Glied der geometrischen Reihe 2. O. mit v, so ist das $(n+r)^{te}$ Glied

$$v \, . \, b^r \, . \, c^{\frac{r(2n+r-3)}{1.2}},$$

dagegen das $(n-r)^{te}$ Glied

$$\frac{v}{b^r \, . \, c^{\frac{r(2n-r-3)}{1.2}}}.$$

Man kann demnach auch von v ausgehend die Reihe nach rückwärts und vorwärts entwickeln. Dieselbe nimmt dann die Gestalt an

$$\frac{v}{b^r c^{\frac{r(2n-r-3)}{1.2}}} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \frac{v}{b^3 c^{3n-9}}, \frac{v}{b^2 c^{2n-5}}, \frac{v}{b\, c^{n-2}}, v,$$

(6) $$vbc^{n-1}, vb^2c^{2n-1}, vb^3c^{3n}, vb^4c^{4n+2}, \ldots \, vb^rc^{\frac{r(2n+r-3)}{1.2}}$$

Die obige Reihe konvergiert, wenn c oder der Modulus von $c < 1$ ist, divergiert dagegen, wenn $c > 1$ ist. Für $c = 1$ geht die Reihe in eine geometrische Reihe 1. O. über, deren Konvergenz resp. Divergenz durch den Wert von b bedingt ist.

3) Besondere Reihen. Setzt man in der Reihe (5) $a = q^{a_1}$, $b = q^{b_1}$, $c = q^{c_1}$, so geht dieselbe über in

$$q^{a_1}, \; q^{a_1+b_1}, \; q^{a_1+2b_1+c_1}, \; q^{a_1+3b_1+3c_1}, \; q^{a_1+4b_1+6c_1},$$
$$\ldots \, q^{a_1+(n-1)b_1+\binom{n-1}{2}d_1} \ldots$$

Potenziert man also eine Grösse q, welche von 0 und 1 verschieden ist, der Reihe nach mit den Gliedern einer arithmetischen Reihe 2. O., so erhält man eine geometrische Reihe 2. O.

B e i s p i e l e. 1) Es sei $a_1 = 14$, $b_1 = 36$, $c_1 = 24$, wie heisst die geometrische Reihe 2. O.?

$$q^{14}, \; q^{50}, \; q^{110}, \; q^{194}, \; q^{302}, \; q^{434} \ldots$$
$$\ldots \, q^{12n^2+2} \ldots$$

2) Es sei $a_1 = 4$, $b_1 = -2$, $c_1 = -6$, wie heisst die Reihe?

$$q^4, \; q^2, \; q^{-6}, \; q^{-20}, \; q^{-40}, \; q^{-66} \ldots \ldots \, q^{-3n^2+7n} \ldots \ldots$$

3) Es sei $a_1 = 3^3/_4$, $b_1 = -6^1/_2$, $c_1 = 5$, wie heisst die Reihe?

$$q^3\sqrt[4]{q^3},\ \frac{1}{q^2\sqrt[4]{q^3}},\ \frac{1}{q^4\sqrt[4]{q}},\ \frac{1}{\sqrt[4]{q^3}},\ q^7\sqrt[4]{q^3},\ q^{21}\sqrt[4]{q},\ \ldots\ldots$$

$$\ldots\ldots\ q^{\frac{10n^2-56n+61}{4}}\ \ldots\ldots$$

Es sei $a_1 = 1$, $b_1 = f-1$, $c_1 = f-2$, so geht die Reihe über in

$$q,\ q^f,\ q^{3f-3},\ q^{6f-8},\ q^{10f-15},\ \ldots\ldots\ q^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}$$

Die Exponenten dieser einzelnen Glieder sind die f-eckigen Polygonalzahlen, die Reihe möge daher kurz durch $\underset{f}{R}$ bezeichnet werden.

Bilden f, g, h und k eine arithmetische Proportion, so dass

$$f-g = h-k$$

ist, dann ist auch

$$\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2} + \frac{kn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}$$

$$= \frac{gn(n-1)-2n(n-2)}{1.2} + \frac{hn(n-1)-2n(n-2)}{1.2},$$

also auch

$$q^{\frac{(f+k)n(n-1)-4n(n-2)}{1.2}} = q^{\frac{(g+h)n(n-1)-4n(n-2)}{1.2}} \qquad (7)$$

Daraus folgt:

Multipliziert man die gleichstelligen Glieder der Reihen $\underset{f}{R}$ und $\underset{k}{R}$, ebenso die der Reihen $\underset{g}{R}$ und $\underset{h}{R}$, so erhält man, falls f, g, h und k eine arithmetische Proportion bilden, in beiden Fällen dieselbe geometrische Reihe, welche der zweiten Ordnung angehört, deren Potenzexponenten aber keine Polygonalzahlen sind.

Das n^{te} Glied der Reihe R_{f+2d} ist

$$q^{\frac{(f+2d)n(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}.$$

Multipliziert man diesen Ausdruck mit

$$q^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}},$$

so ergiebt sich

(8) $$q^{\frac{2[(f+d)n(n-1)-2n(n-2)]}{1.2}}$$

Wenn man also die gleichstelligen Glieder der beiden Reihen R_f und R_{f+2d} multipliziert, so erhält man eine geometrische Reihe 2. O., deren Glieder die Quadrate der Glieder der Reihe R_{f+d} sind.

Das n^{te} Glied der Reihe R_{f+k} ist

$$q^{\frac{(f+k)n(n-1)-2n(n-2)}{1.2.}}.$$

Dividiert man dasselbe durch das n^{te} Glied der Reihe R_f, so erhält man

(9) $$q^{\frac{kn(n-1)}{1.2}}.$$

Daraus erhellt:

Dividiert man die n ersten Glieder der Reihe R_{f+k} durch die gleichstelligen der Reihe R_f, so ergiebt sich eine geometrische Reihe 2. O., deren erstes Glied 1, deren übrige Glieder die k^{ten} Potenzen der $(n-1)$ ersten Glieder der Reihe R_3 sind.

Das $(n-1)$te Glied der Reihe R_3 ist:

$$q^{\binom{n}{2}}$$

und das n^{te}:

$$q^{\binom{n+1}{2}}.$$

Durch Multiplikation dieser beiden Glieder erhält man

$$q^{(n^2)}. \qquad (10)$$

Multipliziert man demnach zwei auf einander folgende Glieder der Reihe $\underset{3}{R}$, so erhält man das dem höchsten derselben gleichstellige Glied der Reihe $\underset{4}{R}$.

4) Interpolation. Sollen zwischen zwei gegebenen Zahlen A und B (n—1) Glieder eingeschaltet werden, so dass eine geometrische Reihe 2. O entsteht, so wird A das erste Glied, B das $(n+1)^{te}$ Glied der Reihe werden. Nach dem in der Einleitung Gesagten lässt sich demnach die Relation aufstellen:

$$B = A \,.\, b^n \,.\, c^{\binom{n}{2}}. \qquad (11)$$

In dieser Gleichung befinden sich die beiden Unbekannten b und c. Ist keine weitere davon unabhängige Beziehung zwischen diesen beiden Unbekannten gegeben, so lassen sich unzählige Lösungen dieser Aufgabe entwickeln. Zwischen A und B lassen sich demnach unendlich viele geometrische Reihen 2. O. von bestimmter Gliederzahl einschieben.

Beispiel. Zwischen 2 und 2531250 sind drei Zahlen einzuschieben, so dass eine geometrische Reihe 2. O. entsteht.

Man erhält 1) für $b = 3$, $c = 5$ die Reihe

2, 6, 90, 6750, 2531250,

2) für $b = 2$, $c = 6{,}551853$ die Reihe

2, 4, 52,414824, 4500, 2531250,

3) für $b = 1$, $c = 10{,}40042$ die Reihe

2, 2, 20,80084, 2250, 2531250,

4) für $b = 6{,}454974$, $c = 3$ die Reihe

2, 12,909948, 250, 14523,69, 2531250 u. s. f.

Gegeben sei die geometrische Reihe 2. O.

$$a_1,\ a_2,\ a_3,\ a_4\ \ldots\ldots\ a_n,\ a_{n+1},\ a_{n+2}\ \ldots\ldots,$$

und die Aufgabe gestellt, zwischen a_n und a_{n+1} (s — 1) Glieder einzuschalten. Bezeichnet man die Anfangsglieder der zu-

gehörigen Quotientenreihen mit b_1 und c_1, so nimmt das $(n+r)^{te}$ Glied die Form an:

$$a_{n+r} = a_n \,.\, b_1{}^r \,.\, c_1^{\frac{r(2n+r-3)}{1.2}}.$$

oder

$$a_{n+r} = a_n \,.\, (b_1 \,.\, c_1{}^{n-1})^r \,.\, c_1^{\frac{r(r-1)}{1.2}}.$$

Setzt man hier $\frac{x}{s}$ statt r ein und erteilt dann x der Reihe nach die Werte 1, 2, 3 . . . . s—1, so erhält man die zwischen a_n und a_{n+1} einzuschaltenden Glieder, nämlich

$$(12)\left\{\begin{array}{l} a_n \,.\, \sqrt[s]{b_1 \,.\, c_1{}^{n-1}} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{1(1-s)}}, \\ a_n \,.\, \sqrt[s]{(b_1 \,.\, c_1{}^{n-1})^2} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{2(2-s)}}, \\ \quad\vdots \\ a_n \,.\, \sqrt[s]{(b_1 \,.\, c_1{}^{n-1})^k} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{k(k-s)}}, \\ \quad\vdots \end{array}\right.$$

Für $x = s$ endlich ergiebt sich

$$a_{n+1} = a_n \,.\, \sqrt[s]{(b_1 c_1{}^{n-1})^s} \,.\, \sqrt[2s^2]{c_1{}^{s(s-s)}} = a_n \,.\, b_1 . c_1{}^{n-1}$$

B e i s p i e l. Zwischen dem vierten und fünften Gliede der geometrischen Reihe 2. O.

7, 21, 126, 1512, 36288

sind zwei Glieder einzuschalten.

Die einzuschaltenden Zahlen sind:

4038,075 . . . und 11647,82 . . .

Werden zwischen je zwei auf einander folgenden Gliedern der obigen Reihe zwei Glieder eingeschaltet, so ergiebt sich folgende Reihe:

7, 9,3474 . . ., 13,48125 . . ., 21, 35,331 . . . 64,2006 . . ., 126, 267,0852 . . ., 611,4724 . . ., 1512, 4038,075 . . ., 11647,82 . . ., 36288.

5) Beziehung der Heine'schen Reihe zu der geometrischen Reihe 2. O.

Die Heine'sche Reihe*) besitzt die Form

$$1+\frac{(1-q^{\alpha})(1-q^{\beta})}{(1-q)(1-q^{\gamma})}x_1+\frac{(1-q^{\alpha})(1-q^{\alpha+1})(1-q^{\beta})(1-q^{\beta+1})}{(1-q)(1-q^{2})(1-q^{\gamma})(1-q^{\gamma+1})}x_1{}^2+ \quad (13)$$

$$\frac{(1-q^{\alpha})(1-q^{\alpha+1})(1-q^{\alpha+2})(1-q^{\beta})(1-q^{\beta+1})(1-q^{\beta+2})}{(1-q)(1-q^{2})(1-q^{3})(1-q^{\gamma})(1-q^{\gamma+1})(1-q^{\gamma+2})}x_1{}^3+\ldots$$

und wird kurz durch

$$\varphi(\alpha, \beta, \gamma, q, x_1)$$

bezeichnet. Dieselbe lässt sich für $q < 1$ überführen in eine geometrische Reihe 2. O. Setzt man nämlich $\alpha = -g$, $\beta = 1$, $\gamma = g$, $q = x$, $x_1 = -yx^{g+1}$, so geht sie für $g = \infty$ über in die Reihe:

$$1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+y^5x^{15}+y^6x^{21}+\ldots, \quad (14)$$

welche dem Ausdrucke

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

entspricht.

Die geometrische Reihe 2. O. lässt sich sonach als eine Specialform der Heine'schen Reihe betrachten.

Setzt man für α den Wert $-g\pm\lambda$, wo λ eine ganze reelle Zahl ist, so erhält man

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g\pm\lambda, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$= 1+yx^{1\pm\lambda}+y^2x^{3\pm2\lambda}+y^3x^{6\pm3\lambda}+y^4x^{10\pm4\lambda}+\ldots$$

Dieselbe Reihe erhält man bei Entwicklung der Funktion

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g\pm\lambda+1}).$$

Daraus folgt:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g\pm\lambda, 1, g, x, -yx^{g+1}) = \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g\pm\lambda+1}) \quad (15)$$

*) Vergl. Crelle's Journal Bd. 32 und 34.

Erteilt man β einen ganzen positiven Wert k, der grösser als 1 ist, so ergiebt sich eine geometrische Reihe 2. O. im weiteren Sinne, nämlich

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, k, g, x, -yx^{g+1}) =$$

(16)
$$1 + \frac{(1-x^k)}{(1-x)} y x + \frac{(1-x^k)(1-x^{k+1})}{(1-x)(1-x^2)} y^2x^3 + \frac{(1-x^k)(1-x^{k+1})(1-x^{k+2})}{(1-x)(1-x^2)(1-x^3)} y^3x^6 + \ldots$$

Für $\beta = 0$ erhält man

$$\underset{g=\infty)}{\varphi}(-g, 0, g, x, -yx^{g+1}) = 1,$$

denn jedes folgende Glied der Reihe enthält den Faktor $(1 - x^0)$, also 0.

Erhält endlich β einen ganzen negativen Wert, so entspricht der Funktion

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, -h, g, x, -yx^{g+1})$$

eine endliche Reihe von h Gliedern, da das $(h + 1)^{te}$ sowie alle folgenden den Faktor 0 besitzt.

Vermehrt oder vermindert man das für γ eingesetzte g um irgend eine Grösse μ, so wird dadurch an der für die Funktion φ entwickelten Reihe nichts geändert.

6) Die benachbarten Funktionen der geometrischen Reihe 2. O. und ihre Beziehungen unter einander.

Benachbarte Funktionen der Funktion

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

sind diejenigen, welche man erhält, wenn man ein einziges der für α, β, γ substituierten Elemente um eine Einheit vermehrt oder vermindert. Im Allgemeinen besitzt demnach die Funktion φ 6 Nachbarfunktionen. In diesem besonderen

Falle reduziert sich die Zahl derselben auf 4. Man erhält nämlich:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+yx^2+y^2x^5+y^3x^9+y^4x^{14}+y^5x^{20}+\ldots+y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}}+\ldots, \quad (17)$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+y+y^2x+y^3x^3+y^4x^6+y^5x^{10}+y^6x^{15}+\ldots+y^{n-1}x^{\frac{(n-2)(n-1)}{1.2}}+\ldots, \quad (18)$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+(1+x+x^2+x^3)y^3x^6+\ldots \quad (19)$$
$$\ldots+(1+x+x^2+\ldots+x^{n-1})y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}+\ldots,$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 0, g, x, -yx^{g+1}) = 1. \quad (20)$$

Vermehrt man dagegen die beiden für α und β eingesetzten Werte um 1, so ergiebt sich

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+(1+x+x^2+x^3)y^3x^9+\ldots\ldots \quad (21)$$

Ferner ergiebt sich:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$1+(1+x)y+(1+x+x^2)y^2x+(1+x+x^2+x^3)y^3x^3+\ldots\ldots \quad (22)$$

Durch Vereinigung der vorstehenden Funktionen lassen sich folgende sehr einfache Relationen ableiten:

$$1)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})-\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$= yx(x-1)+y^2x^3(x^2-1)+y^3x^6(x^3-1)+y^4x^{10}(x^4-1)+\ldots$$

$$= -yx(1-x)[1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^9+\ldots\ldots].$$

$$= -yx(1-x)\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2.\ g, x, -yx^{g+1}).$$

2) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= (1-x)y+(1-x^2)y^2x+(1-x^3)y^3x^3+(1-x^4)y^4x^6+ \ldots.$$

$$= y(1-x)[1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^6+ \ldots\ldots]$$

$$= y(1-x).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

3) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= yx^2+y^2x^3(x+x^2)+y^3x^6(x+x^2+x^3)+ y^4x^{10}(x+x^2+x^3+x^4)+ \ldots\ldots,$$

$$= yx^2[1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^9+ \ldots\ldots]$$

$$= yx^2.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

4) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 0,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= -yx(1+yx^2+y^2x^5+y^3x^9+y^4x^{14}+ \ldots\ldots)$$

$$= -yx.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

5) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= yx[1+(1+x)yx^2+(1+x+x^2)y^2x^5+ (1+x+x^2+x^3)y^3x^9+ \ldots\ldots]$$

$$= yx.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

6) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 0,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$

$$= yx^2(1+yx^3+y^2x^7+y^3x^{12}+ \ldots\ldots)$$

$$= yx^2.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

$$7)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})-\varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 0,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= y(1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+\ \ldots\ldots)$$
$$= y\,.\,\varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

$$8)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g-1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})-\varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= y[1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+(1+x+x^2+x^3)y^3x^6+\ \ldots\ldots]$$
$$= y\,.\,\varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

$$9)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g-1,2,g,x,-yx^{g+1})-\varphi_{(g=\infty)}(-g-1,1,g,x,-yx^{g+1})$$
$$= xy[1+(1+x)yx+(1+x+x^2)y^2x^3+(1+x+x^2+x^3)y^3x^6+\ \ldots\ldots]$$
$$= xy\,.\,\varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

$$10)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g+1,\ 2,g,\ x,-yx^{g+1})-\varphi_{(g=\infty)}(-g+1,1,g,x,-yx^{g+1})$$
$$= yx^3[1+(1+x)yx^3+(1+x+x^2)y^2x^7+$$
$$(1+x+x^2+x^3)y^3x^{12}+\ \ldots\ldots\ldots]$$
$$= yx^3\,.\,\varphi_{(g=\infty)}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

$$11)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})-\varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= -yx(1-x^2)\left[1+\frac{(1-x^3)}{1-x}yx^2+\frac{(1-x^3)(1-x^4)}{(1-x)(1-x^2)}y^2x^5+\ldots\ldots\right]$$
$$= -yx(1-x^2)\,.\,\varphi_{(g=\infty)}(-g+1,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}).$$

Multipliziert und dividiert man jedes Glied der Reihe (19) mit (1—x), so erhält man

$$12)\ \varphi_{(g=\infty)}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$$
$$\frac{1}{1-x}\left[1-x+(1-x^2)yx+(1-x^3)y^2x^3+(1-x^4)y^3x^6+\ \ldots\ldots\ldots\right]$$
$$= \frac{1}{1-x}\Big[1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+\ldots\ldots$$
$$-x(1+yx^2+y^2x^5+y^3x^9+y^4x^{14}+\ \ldots\ldots)\Big]$$
$$= \frac{1}{1-x}\left[\varphi_{(g=\infty)}(-g,1,g,x,-yx^{g+1})-x\,.\,\varphi_{(g=\infty)}(-g+1,1,g,x,-yx^{g+1})\right].$$

Auf dieselbe Weise findet man:

13) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$

$$\frac{1}{1-x}\left[\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) - x\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})\right].$$

14) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$

$$\frac{1}{1-x}\left[\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1.1, g, x, -yx^{g+1}) - x\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1})\right].$$

Führt man in (19) die angedeuteten Multiplikationen durch, so erhält man

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$$

$$\begin{array}{l} 1+yx+y^2x^3+y^3x^6+y^4x^{10}+y^5x^{15}+y^6x^{21}+\dots\\ \quad +yx^2+y^2x^4+y^3x^7+y^4x^{11}+y^5x^{16}+y^6x^{22}+\dots\\ \qquad +y^2x^5+y^3x^8+y^4x^{12}+y^5x^{17}+y^6x^{23}+\dots\\ \qquad\quad +y^3x^9+y^4x^{13}+y^5x^{18}+y^6x^{24}+\dots\\ \qquad\qquad +y^4x^{14}+y^5x^{19}+y^6x^{25}+\dots\\ \qquad\qquad\qquad \dots\\ \qquad\qquad\qquad\qquad \dots \end{array}$$

Zieht man in jeder Horizontalreihe die gemeinschaftlichen Faktoren aus, so ergiebt sich

15) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) =$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) + yx^2\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$+y^2x^5\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1}) + y^3x^9\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 1, g, x, -yx^{g+1})$$

$$+y^4x^{14}\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \dots\dots$$

$$\dots\dots + y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}}\,.\,\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+n-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \dots$$

In entsprechender Weise findet man:

16) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$

$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + yx^3 . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$+ y^2x^7 . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 1, g, x, -yx^{g+1}) + y^3x^{12} . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4, 1, g, x, -yx^{g+1})$

$+ y^4x^{18} . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+5, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots\ldots$

$\ldots\ldots + y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+4)}{1.2}} . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+n, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots\ldots$

17) $\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$

$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + yx . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) +$

$y^2x^3 . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) + y^3x^6 . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1}) +$

$+ y^4x^{10} . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots\ldots,$

$\ldots\ldots + y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}} . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+n-2, 1, g, x, -yx^{g+1}) + \ldots\ldots$

7) Geometrische Reihen im weiteren Sinne.

Multipliziert man in einer geometrischen Reihe 2. O. jedes Glied mit dem gleichstelligen irgend einer nicht geometrischen Reihe, so erhält man eine geometrische Reihe 2. O. im weiteren Sinne. Als solche geometrische Reihen 2. O. im weiteren Sinne haben wir diejenigen Reihen zu betrachten, welche der Funktion

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g \pm \lambda, \beta, g, x, -yx^{g+1})$$

entsprechen, worin λ und β beliebige ganze positive Werte besitzen können. Einige andere derartige Reihen mögen hier noch Erwähnung finden.

$$a+(a+d)b+(a+2d)b^2c+(a+3d)b^3c^3+(a+4d)b^4c^6+\dots$$
$$\dots+(a+(n-1)d)b^{n-1}c^{\frac{(n-2)(n-1)}{1.2}}+\dots,$$
$$a+ka^f+(3k-3)a^{3f-3}+(6k-8)a^{6f-8}+(10k-15)a^{10f-15}+\dots$$
$$\dots+\frac{kn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}a^{\frac{fn(n-1)-2n(n-2)}{1.2}}+\dots,$$
$$b+\frac{b^2c}{2!}+\frac{b^3c^3}{3!}+\frac{b^4c^6}{4!}+\frac{b^5c^{10}}{5!}+\dots+\frac{b^nc^{\frac{(n-1)n}{1.2}}}{n!}+\dots,$$
$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\beta,\beta,x,-yx^{g+1})=$$
$$1+\frac{yx}{1-x}+\frac{y^2x^3}{(1-x)(1-x^2)}+\frac{y^3x^6}{(1-x)(1-x^2)(1-x^3)}+\dots$$
$$+\frac{y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}}{(1-x)(1-x^2)\dots(1-x^{n-1})}+\dots,$$
$$1+yx\cos\varphi+y^2x^3\cos 2\varphi+y^3x^6\cos 3\varphi+y^4x^{10}\cos 4\varphi+\dots$$
$$\dots+y^{n-1}x^{\frac{(n-1)n}{1.2}}\cos(n-1)\varphi+\dots,$$
$$yx\sin\varphi+y^2x^3\sin 2\varphi+y^3x^6\sin 3\varphi+y^4x^{10}\sin 4\varphi+\dots$$
$$\dots+y^nx^{\frac{n(n+1)}{1.2}}\sin n\varphi+\dots$$

8) Verwandlung der Summe der n ersten Glieder der geometrischen Reihe 2. O. in eine Determinante.

Eine Reihe von der Form

$$a_1+a_2+a_3+a_4+\dots+a_n$$

ist bekanntlich gleich der Determinante

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & \dots & a_n \\ -1 & 1 & & & & \\ & -1 & 1 & & & \\ & & -1 & 1 & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Führt man statt $a_1, a_2 \dots$ die Glieder der geometrischen Reihe 2. O. ein, so erhält man

$$a\begin{vmatrix} 1 & b & b^2c & b^3c^3 & b^4c^6 & \dots & b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}} \\ -1 & 1 & & & & & \\ & -1 & 1 & & & & \\ & & -1 & 1 & & & \\ & & & -1 & 1 & & \\ & & & & -1 & & \\ & & & & & \ddots & \\ & & & & & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Dividiert man die Elemente jeder Kolonne durch das Anfangselement derselben und multipliziert jedes Element der zweiten Zeile mit b, jedes der dritten mit b^2c, jedes der vierten mit b^3c^3 u. s. f., so nimmt diese Determinante, ohne dass ihr Wert sich ändert, die Gestalt an

$$a\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ -b & 1 & & & & & \\ & -bc & 1 & & & & \\ & & -bc^2 & 1 & & & \\ & & & -bc^3 & 1 & & \\ & & & & -bc^4 & & \\ & & & & & \ddots & \\ & & & & & -bc^{n-2} & 1 \end{vmatrix}. \qquad (23a)$$

Die Summe der n ersten Glieder der geometrischen Reihe 2. O. ist demnach gleich einer Determinante von n^2 Elementen, deren erste Horizontalreihe und Diagonalreihe nur Einheiten und die der letzteren vorangehende parallele Reihe die $(n-1)$ ersten Glieder der ersten Quotientenreihe mit negativen Vorzeichen enthält. Alle übrigen Elemente der Determinante sind gleich Null.

Subtrahiert man in dieser Determinante die $(n-1)^{te}$ Kolonne von der n^{ten}, die $(n-2)^{te}$ von der $(n-1)^{ten}$, die $(n-3)^{te}$ von der $(n-2)^{ten}$ u. s. f., so findet man, dass die Summe der n ersten Glieder der geometrischen Reihe 2. O. gleich der symmetralen Determinante

$$(23b)\quad a\begin{vmatrix} 1+b & \sqrt{bc} & & & & & \\ \sqrt{bc} & 1+bc & \sqrt{bc^2} & & & & \\ & \sqrt{bc^2} & 1+bc^2 & \sqrt{bc^3} & & & \\ & & \sqrt{bc^3} & 1+bc^3 & \sqrt{bc^4} & & \\ & & & & \cdot & & \\ & & & & \cdot & & \\ & & & & \cdot & & \\ & & & & \sqrt{bc^{n-3}} & 1+bc^{n-3} & \sqrt{bc^{n-2}} \\ & & & & & \sqrt{bc^{n-2}} & 1+bc^{n-2} \end{vmatrix}$$

ist.

Durch ein ähnliches Verfahren kann man auch die Summe der n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O. in weiterem Sinne in Form einer Determinante darstellen. Man erhält z. B.:

$$1)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1})$$

$$= 1 + \frac{1-x^2}{1-x}yx^2 + \frac{1-x^3}{1-x}y^2x^5 + \frac{(1-x^4)}{1-x}y^3x^9 + \ldots .$$

$$\ldots . + \frac{1-x^n}{1-x}y^{n-1}x^{\frac{(n-1)(n+2)}{1.2}} =$$

$$(24)\quad \frac{1}{M}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & . \; . & 1 \\ -(1-x^2)yx^2 & 1-x & & & \\ & -(1-x^3)yx^3 & 1-x^2 & & \\ & & -(1-x^4)yx^4 & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & & -(1-x^n)yx^n & 1-x^{n-1} \end{vmatrix},$$

wo $M = (1-x)(1-x^2)(1-x^3) \ldots . (1-x^{n-1})$ ist.

$$2)\ b+\frac{b^2c}{2!}+\frac{b^3c^3}{3!}+\frac{b^4c^6}{4!}+\frac{b^5c^{10}}{5!}$$

$$\ldots\ldots+\frac{b^nc^{\binom{n}{2}}}{n!}=$$

$$\frac{b}{n!}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \ldots\ldots\ldots & & 1 \\ -bc & 2 & & & & & & \\ & -bc^2 & 3 & & & & & \\ & & -bc^3 & 4 & & & & \\ & & & -bc^4 & 5 & & & \\ & & & & & \ddots & & \\ & & & & & -bc^{n-2} & n-1 & \\ & & & & & & -bc^{n-1} & n \end{vmatrix} \qquad (25a)$$

$$=\frac{b}{n!}\begin{vmatrix} 2+bc & \sqrt{2bc^2} & & & & \\ \sqrt{2bc^2} & 3+bc^2 & \sqrt{3bc^3} & & & \\ & \sqrt{3bc^3} & 4+bc^3 & \sqrt{4bc^4} & & \\ & & \sqrt{4bc^4} & 5+bc^4 & \sqrt{5bc^5} & \\ & & & & \ddots & \\ & & & & \sqrt{(n-1)bc^{n-1}} & n+bc^{n-1} \end{vmatrix}.\ (25b)$$

$$3)\ \underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g,\ \beta,\ \beta,\ x,\ -yx^{g+1}\right)=$$

$$1+\frac{yx}{1-x}+\frac{y^2x^3}{(1-x)(1-x^2)}+\frac{y^3x^6}{(1-x)\,1-x^2)(1-x^3)}+\ \ldots\ldots$$

$$+\frac{y^{n-1}x^{\binom{n}{2}}}{(1-x)(1-x^2)\ \ldots\ldots\ (1-x^{n-1})}=$$

$$=\frac{1}{K}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \ldots\ldots\ldots & 1 \\ -yx & 1-x & & & & & \\ & -yx^2 & 1-x^2 & & & & \\ & & -yx^3 & 1-x^3 & & & \\ & & & -yx^4 & 1-x^4 & & \\ & & & & & \ddots & \\ & & & & & -yx^{n-1} & 1-x^{n-1} \end{vmatrix} \qquad (26a)$$

oder =

(26b)
$$\frac{1}{K}\begin{vmatrix} 1-x(1-y) & \sqrt{yx^2(1-x)} & & & \\ \sqrt{yx^2(1-x)} & 1-x^2(1-y) & \sqrt{yx^3(1-x^2)} & & \\ & \sqrt{yx^3(1-x^2)} & 1-x^3(1-y) & \sqrt{yx^4(1-x^3)} & \\ & & & \cdot & \\ & & & \cdot & \\ & & & \cdot & \\ & & \sqrt{yx^{n-1}(1-x^{n-2})} & & 1-x^{n-1}(1-y) \end{vmatrix},$$

wo $K = (1-x)(1-x^2) \ldots . (1-x^{n-1})$ ist.

9) Verwandlung der Summe der n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O. in einen Kettenbruch.

Wir gehen aus von der Gleichung

$$a+ab+ab^2c+ab^3c^3+ab^4c^6+ \ldots .$$
$$\ldots . + ab^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}} =$$

$$a\begin{vmatrix} 1 & b & b^2c & b^3c^3 & \ldots\ldots\ldots & b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}} \\ -1 & 1 & & & & \\ & -1 & 1 & & & \\ & & -1 & 1 & & \\ & & & -1 & & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

Wir multiplizieren die erste Kolonne mit dem Anfangsgliede der zweiten, die zweite mit dem der ersten und subtrahieren die erste von der zweiten, sodann multiplizieren wir die zweite Kolonne mit dem Anfangsgliede der dritten, die dritte mit dem Anfangsgliede der zweiten und sub-

trahieren die zweite von der dritten u. s. f., dann erhalten wir: Die Reihe ist gleich

$$\frac{a}{K}\left|\begin{array}{cccccc}
1 & & & & & \\
-1 & 1+b & -b^2c & & & \\
 & -1 & b+b^2c & -b^3c^3 & & \\
 & & -b & b^2c+b^3c^3 & & \\
 & & & -b^2c & & \\
 & & & \vdots & & \\
 & & & & -b^{n-3}c^{\binom{n-3}{2}} & b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}
\end{array}\right|,$$

wo K gleich dem Produkte

$$1 \,.\, b \,.\, b^2c \,.\, b^3c^3 \,\ldots\ldots\, b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}$$

ist.

Dividieren wir nun die dritte Kolonne durch ihr Anfangsglied und multiplizieren mit demselben die dritte Zeile, dividieren wir ferner die vierte Kolonne der so erhaltenen Determinante durch ihr Anfangsglied und multiplizieren mit demselben die vierte Zeile u. s. f., so ergiebt sich: Die Summe der Reihe ist gleich

$$\frac{a}{K}\left|\begin{array}{ccccc}
1+b & 1 & & & \\
b^2c & (b+b^2c) & 1 & & \\
 & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & & \\
 & & b^6c^7 & & \\
 & & \vdots & & \\
 & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right)
\end{array}\right| \qquad (27)$$

oder kurz $R=\frac{a}{K}\,.\,\Delta$, wo Δ den Wert der Determinante bedeutet. Es lässt sich nun mit Leichtigkeit nachweisen, dass der Wert von K gleich dem der Determinante

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & & & & & \\ 1 & (1+b) & 1 & & & & \\ & b^2c & (b+b^2c) & 1 & & & \\ & & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & 1 & & \\ & & & b^6c^7 & (b^3c^3+b^4c^6) & 1 & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right) \end{vmatrix}$$

ist; denn wenn man in dieser Determinante die erste Kolonne von der zweiten subtrahiert, und durch Herausnahme des ersten Gliedes die Determinante um einen Grad erniedrigt, aus den Elementen der ersten Kolonne den gemeinschaftlichen Faktor auszieht und die vorher angegebene Operation wiederholt, so erhält man das Produkt

$$1 \,.\, b \,.\, b^2c \,.\, b^3c^3 \,.\,.\,.\,.\, b^{n-2} \,.\, c^{\binom{n-2}{2}}.$$

Die obige Reihe ist demnach gleich dem Quotienten

$$(28)\qquad \frac{a\begin{vmatrix} (1+b) & 1 & & & & \\ b^2c & (b+b^2c) & 1 & & & \\ & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & 1 & & \\ & & b^6c^7 & (b^3c^3+b^4c^6) & 1 & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 & & & & & \\ b & (1+b) & 1 & & & & \\ & b^2c & (b+b^2c) & 1 & & & \\ & & b^4c^3 & (b^2c+b^3c^3) & 1 & & \\ & & & b^6c^7 & (b^3c^3+b^4c^6) & 1 & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \\ & & & & & b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7} & \left(b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}\right) \end{vmatrix}},$$

der bekanntlich gleich dem folgenden Kettenbruche ist:

$$\cfrac{a}{1-\cfrac{b}{1+b-\cfrac{b^2c}{b+b^2c-\cfrac{b^4c^3}{b^2c+b^3c^3-\cfrac{b^6c^7}{b^3c^3+b^4c^6-\cfrac{}{\ddots -\cfrac{b^{2(n-2)}c^{n^2-5n+7}}{b^{n-2}c^{\binom{n-2}{2}}+b^{n-1}c^{\binom{n-1}{2}}}}}}}}},$$

oder nach Kürzung

$$\cfrac{a}{1-\cfrac{b}{1+b-\cfrac{bc}{1+bc-\cfrac{bc^2}{1+bc^2-\cfrac{bc^3}{1+bc^3 \atop \ddots -\cfrac{bc^{n-2}}{1+bc^{n-2}}}}}}}. \tag{29}$$

Das System von recurrierenden Gleichungen, welches zu demselben Kettenbruche führen würde, heisst:

$$\left.\begin{aligned}
a-R+R_1&=0,\\
bR-(1+b)R_1+R_2&=0,\\
bcR_1-(1+bc)R_2+R_3&=0,\\
bc^2R_2-(1+bc^2)R_3+R_4&=0\\
&\;\vdots\\
bc^{n-2}R_{n-2}-(1+bc^{n-2})R_{n-1}&=0.
\end{aligned}\right\} \tag{30}$$

Durch ein entsprechendes Verfahren kann man auch die Summe der n ersten Glieder einer geometrischen Reihe 2. O. im weiteren Sinne in einen Kettenbruch verwandeln. Man erhält z. B.:

1) $\varphi_{(g=\infty)}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) =$

(31)
$$\cfrac{1}{1-\cfrac{(1-x^2)yx^2}{1-x+(1-x^2)yx^2-\cfrac{(1-x)(1-x^3)yx^3}{1-x^2+(1-x^3)yx^3-\cfrac{(1-x^2)(1-x^4)yx^4}{1-x^3+(1-x^4)yx^4-\cdots-\cfrac{(1-x^{n-2})(1-x^n)yx^n}{(1-x^{n-1})+(1-x^n)yx^n}}}}}.$$

2) $\varphi_{(g=\infty)}(-g, \beta, \beta, x, -yx^{g+1}) =$

(32)
$$\cfrac{1}{1-\cfrac{yx}{1-x+yx-\cfrac{(1-x)yx^2}{1-x^2+yx^2-\cfrac{(1-x^2)yx^3}{1-x^3+yx^3-\cfrac{(1-x^3)yx^4}{1-x^4+yx^4-\cdots-\cfrac{(1-x^{n-2})yx^{n-1}}{1-x^{n-1}+yx^{n-1}}}}}}}.$$

$$3)\ \frac{b}{1}+\frac{b^2c}{2!}+\frac{b^3c^3}{3!}+\frac{b^4c^6}{4!}+\frac{b^5c^{10}}{5!}+\frac{b^6c^{15}}{6!}+\dots$$

$$\dots+\frac{b^n c^{\frac{(n-1)n}{1.2}}}{n!}=$$

$$\cfrac{b}{1-\cfrac{bc}{2+bc-\cfrac{2bc^2}{3+bc^2-\cfrac{3bc^3}{4+bc^3-\cfrac{4bc^4}{5+bc^4-\cfrac{5bc^5}{6+bc^5}-\dots-\cfrac{(n-1)bc^{n-1}}{n+bc^{n-1}}}}}}}. \tag{33}$$

$$4)\ q+q^f\cos\varphi+q^{3f-3}\cos 2\varphi+q^{6f-8}\cos 3\varphi+q^{10f-15}\cos 4\varphi+\dots$$

$$\dots+q^{\frac{n(n-1)f-2n(n-2)}{1.2}}\cos(n-1)\varphi=$$

$$\cfrac{q}{1-\cfrac{q^{f-1}\cos\varphi}{1+q^{f-1}\cos\varphi-\cfrac{q^{2f-3}\cos 2\varphi}{\cos\varphi+q^{2f-3}\cos 2\varphi-\cfrac{q^{3f-5}\cos\psi\cos 3\varphi}{\cos 2\varphi+q^{3f-5}\cos 3\varphi-\dots-\cfrac{q^{(n-1)f-(2n-3)}\cos(n-3)\varphi\cos(n-1)\varphi}{\cos(n-2)\varphi+q^{(n-1)f-(2n-3)}\cos(n-1)\varphi}}}}}. \tag{34}$$

5) $yx\sin\varphi - y^2x^3\sin 2\varphi + y^3x^6\sin 3\varphi - y^4x^{10}\sin 4\varphi + y^5x^{15}\sin 5\varphi - \ldots (-1)^{n-1}y^nx^{\frac{n(n+1)}{1.2}}\sin n\varphi =$

(35) $$\cfrac{yx\sin\varphi}{1+\cfrac{yx^2\sin 2\varphi}{\sin\varphi - yx^2\sin 2\varphi + \cfrac{yx^3\sin\varphi\sin 3\varphi}{\sin 2\varphi - yx^3\sin 3\varphi + \cfrac{yx^4\sin 2\varphi\sin 4\varphi}{\sin 3\varphi - yx^4\sin 4\varphi + \cdots + \cfrac{yx^n\sin(n-2)\varphi\sin n\varphi}{\sin(n-1)\varphi - yx^n\sin n\varphi}}}}}.$$

10) Verwandlung einiger Quotienten von Reihen in Kettenbrüche.

Die in 6) entwickelten Formeln bieten das Mittel, einige Quotienten von Reihen in Kettenbrüche zu verwandeln.

Es ist nämlich:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) = yx^2.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

Ferner findet man die Relationen

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) = -yx(1-x^2).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) = yx^4.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) = -yx^2(1-x^3).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1})$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}) = yx^6.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1})$$
$$= -yx^3(1-x^4).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 5, g, x, -yx^{g+1})$$

u. s. f.

Daraus ergiebt sich

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})} =$$

$$\cfrac{1}{1-\cfrac{yx^2}{1+\cfrac{yx(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+\cfrac{yx^2(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^6}{1+yx^3(1-x^4).\cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 5, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1})}}}}}}} \quad (36)$$

2) Es ist

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})$$
$$= -yx(1-x).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}).$$

Ferner findet man:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})$$
$$= yx^3.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 2, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1})$$
$$= -yx^2(1-x^2).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 2, g, x, -yx^{g+1})$$
$$= yx^5.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,3,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\,3,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$= -yx^3(1-x^3).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,3,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$= yx^7.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$

u. s. f.

Demnach ist:

(37)
$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\,1,\,g,x,\,-yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})} = \cfrac{1}{1+\cfrac{yx(1-x)}{1-\cfrac{yx^3}{1+\cfrac{yx^2(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^5}{1+\cfrac{yx^3(1-x^3)}{1-yx^7.\,\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+4,\,4,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\,4,\,g\;\,x,\,-yx^{g+1})}}}}}}}.$$

3) Es ist

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,1,\,g,\,x,\quad yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})$$
$$= -y(1-x).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1}),$$

demnach

(38)
$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})} = \cfrac{1}{1+y(1-x).\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,2,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g,\,1,\,g,\,x,\,-yx^{g+1})}}.$$

Der Kettenbruch für den letzten Quotienten ist in 1) angegeben.

4) In (6) wurde die Relation aufgestellt:

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1}) = y \cdot \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}),$$

ferner

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1}) = -y(1-x^2) . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) = yx^3 . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 3, g, x, -yx^{g+1}) = -yx(1-x^3) . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 4, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 3, g, x, -yx^{g+1}) = yx^5 . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 4, g, x, -yx^{g+1}) = -yx^2(1-x^4) . \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 5, g, x, -yx^{g+1})$$

u. s. f,

demnach

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})} = \cfrac{1}{1-\cfrac{y}{1+\cfrac{y(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^3}{1+\cfrac{yx(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^5}{1+yx^2(1-x^4) . \cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 5, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2, 4, g, x, -yx^{g+1})}}}}}}} . \tag{39}$$

5) Mit Hülfe der Relationen 1) und 3) in (6) erhält man

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})} =$$

$$= \frac{1}{yx(1-x)} - \frac{1}{yx(1-x)} \cdot \frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})}$$

(40) $$= -\frac{1}{yx^2} + \frac{1}{yx^2} \cdot \frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 1, g, x, -yx^{g+1})}.$$

6) Nach 5) in (6) ist

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}) =$$

$$yx \cdot \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}),$$

demnach ergiebt sich

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g, 2, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1})} =$$

(41a) $$\cfrac{1}{1-\cfrac{yx}{1+\cfrac{yx(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+\cfrac{yx^2(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^6}{1+yx^3(1-x^4)\cdot\cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 5, g, x, -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1})}}}}}}}.$$

Benutzt man aber die Relation 12 in (6) so findet man, dass der obige Quotient auch gleich dem Kettenbruche

$$1+\cfrac{yx}{1-\cfrac{yx^3}{1+\cfrac{yx^2(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^5}{1+\cfrac{yx^3(1-x^3)}{1-yx^7.\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+4,\ 4,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}\right)}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+3,\ 4,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}\right)}}}}}} \qquad (41b)$$

ist.

7) Dividiert man die Relation 13) in (6) durch

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

so erhält man mit Hilfe der bereits gewonnenen Resultate

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g-1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})} =$$

$$\frac{1}{1-x}-\cfrac{x}{1-x+\cfrac{y(1-x)^2}{1-\cfrac{yx^2}{1+\cfrac{yx(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+\cfrac{yx^2(1-x^3)}{1-\cfrac{yx^6}{1+yx^3(1-x^4).\dfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+3, 5, g, x, -yx^{g+1}\right)}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+3, 4, g, x, -yx^{g+1}\right)}}}}}}}}. \qquad (42)$$

8) Nach 14) in 6) ist

$$(1-x)\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+1, 2, g, x, -yx^{g+1}\right)}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+1, 1, g, x, -yx^{g+1}\right)} = 1-x.\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}\left(-g+2, 1, g, x, -yx^{g+1}\right)}{\underset{(g+\infty)}{\varphi}\left(-g+1,\ 1, g, x, -yx^{g+1}\right)}.$$

Da nun ferner

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^2(x-1).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^4.\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}),$$

$$\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1}) - \underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+2,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$
$$= yx^3(x^2-1).\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})$$

u. s. f.,

so findet man

$$\frac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+1,\ 1,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})} =$$

$$(43)\quad \frac{1}{1-x} - \cfrac{x}{1-x+\cfrac{yx^2(1-x^2)}{1-\cfrac{yx^4}{1+yx^3(1-x^2).\cfrac{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 3,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}{\underset{(g=\infty)}{\varphi}(-g+3,\ 2,\ g,\ x,\ -yx^{g+1})}}}}.$$

Das Aluminium

und das

Magnesium

sowie

ihre gegenwärtige Bedeutung in der Industrie.

Auszug aus einem Vortrage
des Herrn Professor Dr. Brasack aus Aschersleben
gehalten
im Naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg
am 5. October 1886.

Das Aluminium und das Magnesium
sowie
ihre gegenwärtige Bedeutung in der Industrie.

Auszug aus einem Vortrage
des Herrn Professor Dr. Brasack aus Aschersleben, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg am 5. Oct. 1886.

Das Thema gliedert sich von selbst in zwei Teile; Redner wandte sich zunächst dem Aluminium zu. Der chemische Charakter dieses Elementes bedingt, dass sich dasselbe im gediegenen Zustande nicht in der Natur vorfinden kann, um so verbreiteter aber sind seine Verbindungen. Nur mit dem Sauerstoff vereinigt bildet es die Thonerde oder den Korund, der in seinen reinsten Varietäten als Rubin und Sapphir hochgeschätzt wird, und in seiner gemeinsten Abart, Smirgel genannt, als Schleif- und Poliermittel die vielseitigste Anwendung findet. Verbindet sich die Thonerde noch mit Wasser, so entstehen einerseits der Diaspor andrerseits der Hydrargyllit, welch letzterer in seiner unreinen Varietät als Bauxit häufiger angetroffen wird. Mit der Schwefelsäure vereinigt erzeugt die Thonerde eine Reihe von Sulfaten, welche ebenso wie die natürlichen phosphorsauren Salze weit in den Hintergrund treten gegen die gewaltige Zahl der kieselsauren Verbindungen und Doppelverbindungen der Thonerde. Während Cyanit, Andalusit etc. fast reine kieselsaure Thonerde darstellen, liegt im Kaolin eine wasserhaltige Verbindung derselben vor, die den Hauptbestandteil aller Thone ausmacht. Die Thone sind ihrerseits aus den Feldspaten d. h. kiesel-

sauren Doppelverbindungen von verschiedener Zusammensetzung durch Verwitterung entstanden. Granit, Syenit, Porphyr etc. bergen die Feldspate in unberechenbaren Mengen Ohne der vielen anderen Thonerde-Silikate zu gedenken, nahm Redner nur noch vom Kryolith, einem Fluoraluminium-Fluornatrium Notiz, das in Grönland in namhafter Menge gefunden wird.

Wenn es gilt, die Metalle aus ihren Erzen abzuscheiden, so geht man dabei mit Vorliebe von den Sauerstoff-Verbindungen der Metalle aus, denen man den Sauerstoff durch ein kräftiges Reduktionsmittel, namentlich durch Kohlenstoff oder Kohlenoxydgas entreisst. Bei der Thonerde zeigen sich diese Reduktionsmittel ganz wirkungslos, sogar die den Sauerstoff äusserst energisch an sich bindenden Metalle Kalium und Natrium versagen den Dienst, wenn es darauf ankommt, denselben der Thonerde zu entziehen. So kann es nicht überraschen, dass die Darstellung des metallischen Aluminiums lange auf sich warten liess. 1827 that Prof. Wöhler in Göttingen den glücklichen Griff, das Chloraluminium als Ausgangspunkt für die Darstellung des Aluminiums zu nehmen, unter Anwendung von Kalium wurde damals das Element zum ersten Male von ihm isoliert. Wöhlers Entdeckung hatte aber nur einen rein wissenschaftlichen Wert, er kannte das Metall zunächst nur als lockeres Pulver, und als es ihm Anfangs der vierziger Jahre gelang, das Aluminium in kleinen Kügelchen zu gewinnen, erkannte er dessenungeachtet wegen Mangels an ausreichendem Untersuchungsobjekt die praktische Bedeutung seiner Entdeckung nicht.

Henry Sainte Claire Deville nahm in den Jahren 1854 bis 1856 die fast vergessenen Wöhler'schen Arbeiten von Neuem auf, und es ist unstreitig sein Verdienst, der Aluminium-Gross-Industrie Leben gegeben zu haben. Zwar hat er es nicht mehr erlebt, dass sich seine sanguinischen Hoffnungen erfüllt hätten, es kann auch gegenwärtig, zehn Jahre nach Deville's Tode, noch nicht von einer Verwirklichung seiner Ideen die Rede sein, die neusten Fortschritte auf dem Gebiete

der Metallurgie eröffnen aber neue Aussichten, dass das Aluminium den ihm gebührenden Platz im alltäglichen Leben noch erobern werde.

Bei der Aluminiumbereitung sind im Wesentlichen drei Stadien zu unterscheiden: a. Bereitung der reinen Thonerde. b. Umwandlung der Thonerde in Chloraluminium resp. in Chloraluminium-Chlornatrium. c. Reduktion der unter b. gewonnenen Verbindung zu metallischem Aluminium.

Während man früher bei der Thonerdebereitung auf den Alaun angewiesen war und sich desselben in vereinzelten Fällen vielleicht auch heute noch bedient, so verwendet man doch meist zwei Mineralien, Bauxit und Kryolith, die zu einem sehr reinen und wesentlich billigeren Produkte führen. Der Bauxit ist ein unreines Thonerdehydrat, das ausser seinen normalen Bestandteilen noch Eisenoxyd und verschiedene andere fremdartige Beimengungen enthält. Das Mineral ist in Folge dessen von sehr wechselnder Güte, bei sechszehn verschiedenen Vorkommnissen schwankte der Gehalt an reiner Thonerde zwischen 29,8 und 76,3 Prozenten. Man fand es ursprünglich bei einem kleinen Dorfe Baux in Frankreich, erkannte sehr bald seinen Wert für die Aluminiumfabrikation, und der Verein für Beförderung des Gewerbfleisses hatte darum vor längerer Zeit einen namhaften Preis für die Auffindung des Bauxits in Deutschland ausgesetzt. Nachdem die Prämie mehrere Jahre ausgestanden, zog man sie ein, namentlich wohl, weil das Interesse an der Aluminiumbereitung inzwischen recht stark zurückgegangen war. Jetzt kennt man mehrere Fundstätten, Hadamar in der Provinz Hessen-Nassau mag unter den deutschen die bedeutendste sein.

Der Bauxit wird fein pulverisiert und mit gemahlener Soda innigst gemischt. Das Gemenge bringt man in einen geeigneten Ofen, glüht und erhält eine Schmelze, aus welcher man mit Wasser Natriumaluminat d. h. eine Verbindung von Thonerde mit Natron auslaugt. Ein Strom von Kohlensäure

spaltet das Natriumaluminat in reines unlösliches Thonerdehydrat und Soda, welche im Wasser gelöst bleibt. Durch Filtration scheidet man beide Körper, verwandelt durch Glühen das Thonerdehydrat in Thonerde und gewinnt durch Eindampfen der Lauge die Soda wieder.

Die Verarbeitung des Kryoliths auf Thonerde verläuft im allgemeinen in der nämlichen Weise, nur vermischt man den gemahlenen Körper statt der Soda mit gebranntem Kalk und erzeugt so ausser dem Natriumaluminat künstlichen Flussspat. Die Verwendung dieses Minerals wird darum in doppelter Weise erspriesslich, indem man neben der Thonerde auch noch Soda aus ihm gewinnt; doch kann es nicht Aufgabe sein, hier einen Rentabilitätsvergleich durchführen zu wollen.

Mag nun die Thonerde gewonnen sein, wie sie wolle, zu ihrer weiteren Verarbeitung mischt man sie mit Holzkohlenpulver und Theer, erzeugt so eine plastische Masse und formt daraus unregelmässige Stücke etwa von Faustgrösse, die nach dem vollständigen Austrocknen in einen ganz besonders konstruierten Glühcylinder gebracht werden, durch welchen man während des Glühens einen Strom von Chlorgas hindurchleitet. Der chemische Prozess verläuft nun dergestalt, dass sich unter diesen besonderen Umständen das Aluminium mit dem Chlor, der Sauerstoff aber mit dem Kohlenstoff verbindet. Durch die Hitze vergastes Chloraluminium und an sich luftförmiges Kohlenoxydgas ziehen durch ein gemeinschaftliches Entbindungsrohr ab, ersteres verdichtet sich in einem besonderen Raum zu einer weissen Salzmasse, letzteres entweicht in die Luft. Setzt man der Mischung von Thonerde und Holzkohlen noch Kochsalz zu, so gewinnt man genau auf dem nämlichen Wege Chloraluminium-Chlornatrium, und da diese Doppelverbindung für die weiteren Operationen vorteilhafter ist als das reine Choraluminium, so wird sie mit Vorliebe dargestellt.

Die Ausführung des dritten Aktes kann praktisch in sehr verschiedener Weise erfolgen, prinzipiell bleibt sie immer die nämliche, dem Chloraluminium wird das Chlor durch metallisches Natrium entrissen, und das Aluminium-Metall wird frei. Am besten bereitet man eine Mischung von Chloraluminium, Kochsalz und Flussspat, welch letztere nur als Flussmittel dienen, und packt dieses Gemenge abwechselnd mit Schichten von Natrium in einen Tiegel, den man bei Luftabschluss erst langsam erhitzt und schliesslich heftigster Weissglut aussetzt. Nach dem Erkalten befinden sich in dem Tiegel mehrere Schichten, je tiefer nach unten, um so mehr sind sie von Aluminiumkügelchen durchdrungen. Durch Behandeln mit Wasser ist das Aluminium leicht von der Schmelze zu befreien, man schmilzt das Metall unter besonderen Kautelen noch einmal um und vergiesst es zu Barren. Da der natürliche Kryolith dem mühsam bereiteten Chloraluminium-Chlornatrium in seinem chemischen Bau auf das Haar gleicht, so muss man auch aus ihm ganz direkt durch Natrium das Aluminium reduzieren können. Die Theorie wird durch die Praxis nur bestätigt, aber trotz aller auf der Hand liegenden Vorteile greift man aus verschiedenen Gründen doch immer wieder auf das Chloraluminium - Chlornatrium zurück.

Angesichts der soeben gegebenen Auseinandersetzungen versteht man leicht, dass der Preis des Aluminiums ein ziemlich hoher sein muss, das Kilogramm Rohmetall kostet schon seit sängerer Zeit etwa 100 Mark, verarbeitet weit mehr; bis 130 Mark und wohl auch darüber. Diese Preislage setzt sich einer ausgedehnteren Anwendung des Metalls noch immer energisch entgegen. Der Aufwand des teuren Natriums bei der Reduktion des Aluminiums wirkt namentlich auf eine Preissteigerung des Fabrikats, soll darum eine Veränderung der Verhältnisse geschaffen werden, so muss man auf eine Umgehung des Natriums hinarbeiten, und die Lösung dieses Problems in der Gross-Industrie ist durch die Erfindung der Dynamomaschinen möglich geworden.

Der Redner knüpfte nun an seinen letztjährigen Vortrag über die Elektrolyse an und repetierte kurz die damaligen Auseinandersetzungen in ihrer Anwendung auf die Gewinnung des Aluminiums. Es ist das unstreitige Verdienst des Herrn Dr. Grätzel, eine Methode gefunden zu haben, welche die elektrolytische Gross-Industrie des Magnesiums und Aluminiums zu einem rentablen Unternehmen macht. Das Deutsche Reichspatent №26,962 sichert dem Erfinder die Ausbeutung seines neuen Verfahrens und die auf Grätzels Patent gegründete Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Hemelingen bei Bremen hat die Aufgabe, das Patent zu verwerten. Die Fabrik hat sich nun allerdings vorläufig besonders auf die Magnesium-Produktion gelegt, es dürfte aber genügen, die nach dieser Richtung erzielten Resultate anzuführen, um die Bedeutung der Methode für die Aluminium-Fabrikation zu erkennen. Das Magnesium kostete früher in Draht- und Bandform 360—400 Mark pro Kilogramm, im vergangenen Jahre setzte die Fabrik den Preis auf 125 Mark herab und anfangs dieses Jahres wurde es möglich, ihn sogar auf 60 Mark zu reduzieren. Gelingt es, das Aluminium entsprechend billiger zu bereiten, so darf man mit Bestimmtheit darauf rechnen, dass sich sehr bald ein bedeutender Bedarf an diesem Metall herausstellen wird.

Man geht bei der elektrolytischen Fabrikation des Aluminiums natürlich von den Chlor- resp. Fluorverbindungen aus. Nachdem das Rohmaterial vorbereitet, schmilzt man es in den Zersetzungszellen zusammen und scheidet das Aluminium durch den elektrischen Strom ab. Das Rohmetall wird umgeschmolzen und in Barren gegossen, um sodann weiter verarbeitet zu werden. Die Fabrik in Hemelingen hat eine beträchtliche Dampfmaschine, welche eine grössere Zahl besonders starker Dynamomaschinen in Thätigkeit setzt; ein grösserer und ein kleinerer Aluminium-Barren, die aus der dortigen Fabrik bezogen waren, lagen der Versammlung zur Besichtigung vor.

Wenn man die Anstrengungen verstehen will, welche um die Fabrikation des Aluminiums gemacht werden, so muss man sich vor allen Dingen die Eigenschaften des Metalls vergegenwärtigen. Das Aluminium ist ein weisses Metall mit einem unbedeutenden Stich ins Bläuliche und ist befähigt, einen hohen metallischen Glanz anzunehmen. Farbe und Glanz bewahrt es trotz seines starken elektropositiven Charakters dauernd an der Luft, und zur Erklärung dieser überraschenden Erscheinung nimmt man an, dass es sich mit einer äusserst dünnen und unsichtbaren Thonerdeschicht überzieht, die es vor den weiteren Einflüssen der Luft schützt. Das Aluminium hat nur das spec. Gewicht 2,56 und besitzt etwa die Härte des Feinsilbers. Beimengungen anderer Metalle erhöhen seine Härte ganz wesentlich. Hinsichtlich seiner Dehnbarkeit steht das Aluminium dem Silber und Golde sehr nahe; der Redner legte dünne Drähte von Aluminium vor; ohne jede Schwierigkeit lässt sich das Metall zu Blechen auswalzen, wobei es nicht einmal Kantenrisse bekommt, ja ausser den Blechen konnte der Redner der Versammlung auch Aluminiumfolie vorzeigen, die an Dünnigkeit dem echten Blattgold und Blattsilber nichts nachgiebt.

Das Aluminium schmilzt schwieriger als Zink aber leichter als Silber, sein Schmelzpunkt beträgt etwa 700 ° C. Es verändert sich selbst in ziemlich hoher Temperatur an der Luft nicht und erst in der Weissglut verbrennt es mit blendend weissem Lichte doch ohne Flamme, wie Redner an einigen Versuchen demonstrierte. Kaltes und warmes Wasser üben auf das Aluminium keinen Einfluss aus, nicht einmal wenn das Metall bis zur Rotglut erhitzt wird.

Bemerkenswert ist ferner das Verhalten des Aluminiums gegen Säuren und Basen, wie Redner an einer ganzen Reihe von Versuchen auseinandersetzte. Als bestes Lösungsmittel erwies sich die Salzsäure, in welcher das Metall unter stürmischer Entwicklung von brennbarem Wasserstoffgas alsbald

verschwand. Dass diese Eigenschaft der Verwendung des Metalls nur wenig oder keinen Abbruch thut, bestätigte Redner an einem parallelen Versuch mit gediegenem Eisen, das nicht weniger leicht von der Salzsäure verzehrt wird. Im Gegensatz zum Eisen und Kupfer wird das Aluminium auch von Kalilauge aufgelöst und zwar noch leichter als Zink, dagegen muss es überraschen, dass die Salpetersäure, gleichviel ob kalt oder warm, ob verdünnt oder konzentriert, das Metall kaum merklich angreift. Ganz ähnlich steht es mit der Einwirkung der Schwefelsäure, der Essigsäure, der Weinsäure, der Oxalsäure u. s. w. Erwägt man nun ferner, dass sich das Aluminium giessen, hämmern, walzen, feilen, abdrehen und löthen lässt, und dass seine Reissfestigkeit eine ziemlich grosse ist, dann muss man eben zugeben, dass seiner Verwendbarkeit keine Schranke gesetzt sein würde, wenn sich der Preis nicht immer wieder hinderlich in den Weg stellte. Dessen ungeachtet ist das Aluminium durch seine vorzüglichen Eigenschaften schon hin und wieder zum praktischen Bedürfnis geworden, wie z. B. bei der Konstruktion feiner chemischer Wagen oder anderer physikalischer, nautischer, geodätischer und astronomischer Apparate. Im übrigen konnte das Aluminium nur zur Herstellung von Luxusgegenständen verwendet werden. Aluminiumdraht verwandte man bereits zu Spitzen, Stickereien und Posamentier-Artikeln, ferner diente das Metall zu Milchkannen, Theekannen, Präsentiertellern, Zuckerschalen, Armbändern, Halsketten; kurz Nutz- und Schmuckgegenstände der verschiedensten Art, die man sonst aus Silber zu machen pflegte, sieht man schon öfter aus Aluminium gefertigt.

Für militärische Zwecke würde das reine Aluminium zur Erleichterung der ganzen Ausrüstung dienen können. Säbelscheiden, Degengriffe, Verzierungen an Helmen und Fahnenstangen, einzelne Gewehrteile, die Metallteile an dem Zaumzeug der Pferde etc. würden sämmtlich daraus hergestellt werden können, wenn sich erst eine ausgedehntere und

regelmässigere Fabrikation Boden schaffen wollte. Wie sehr man eine Erweiterung dieser Industrie ersehnt, mag man daraus abnehmen, dass eine einzige Firma sich erbot, der Aluminium-Fabrik in Hemelingen 5000 Kilogramm Metall abzunehmen, während man die Gesamtmenge des bis zur Gegenwart erzeugten Aluminiums kaum auf über 3000 Kilogramm schätzen darf. Man hat auch wohl daran gedacht, das Aluminium als Münzmetall nutzbar zu machen. Unverkennbar würde beim heutigen Stande der Aluminiumfabrikation der Falschmünzerei ein sehr sicherer Riegel vorgeschoben sein, das höhere Gewicht würde zweifellos zur Entdeckung eines jeden unechten Geldstückes führen; der Umstand aber, dass der Preis des Metalls ausschliesslich durch seine Herstellungskosten bedingt ist, und dass ebenfalls im Gegensatz zum Gold und Silber sein Wert verschwindet, wenn es den metallischen Zustand verlässt, schliessen seine Verwendung für diesen Zweck aus. Dagegen eröffnet sich eine weitere und hoffnungsvolle Perspektive für den zukünftigen Aluminium-Konsum in den Legierungen desselben.

Das Aluminium legiert sich leicht mit fast allen bekannteren Metallen. Die Eigenschaften seiner Mischungen sind mehr oder weniger vollkommen studiert, das höchste Interesse unter allen nehmen unstreitig die Kupferlegierungen, die sogenannten Aluminium-Bronzen, in Anspruch. Trägt man in geschmolzenes Kupfer den neunten Teil des eigenen Gewichtes Aluminium ein, so findet unter heftiger Erhitzung eine Verbindung beider Metalle statt; die Bronze hat sich gebildet, nach dem Erkalten hat man eine dem silberhaltigen Golde täuschend ähnlich sehende Masse.

Der Aluminiumgehalt der technisch-bedeutsamen Bronzen schwankt zwischen 1 bis 10 Prozent, aber alle die vorzüglichen Eigenschaften, welche diesen Legierungen überhaupt zukommen, finden sich in der Bronze mit 10 Prozenten Aluminium vereinigt. Ihr gewöhnliches Ansehen bewahrt sie unter allen Umständen, und dasselbe ist so täuschend, dass selbst geübte

Augen Mühe haben, abgenutzte Stellen an vergoldeten Gegenständen aus Aluminium-Bronze zu entdecken. Die Bronze hat die Dichtigkeit des weichen Eisens, also etwa 7,7, und ihre Festigkeit steht im gegossenen Zustande zwischen der des Eisens und des Stahls, während die der gehämmerten Bronze mit der des stahlartigen Eisens zusammenfällt.

Die Gussfähigkeit der Aluminium-Bronze ist eine ausserordentlich grosse, sie lässt sich auch im kalten wie im warmen Zustande strecken, zu Blechen auswalzen und wie Stahl härten. Das Schmieden der Bronze erfolgt etwa bei der nämlichen Temperatur, bei welcher man auch den Gussstahl entsprechend bearbeitet, und ist der Prozess einmal eingeleitet, dann kann man mit dem Hämmern bis zum Erkalten der Bronze fortfahren, ohne Schlagrisse fürchten zu müssen. Die Bronze lässt sich leicht feilen, ohne das Handwerkszeug zu versetzen, und ebenso gut ist sie auf der Hobelbank und Drehbank bearbeitbar. Nach bereits vorliegenden Erfahrungen kann man unbedingt behaupten, dass die Aluminium-Bronze nach allen Richtungen fast allen anderen Metallen und Metall-Legierungen vorzuziehen ist. Ein Stück 10prozentige Bronze aus der Hemelinger Fabrik bezogen lag bei der Besprechung vor.

Angesichts der eben hervorgehobenen Bedeutung der Aluminium-Bronze kann eine Erfindung nicht unerwähnt bleiben, die von den Gebrüdern Cowles in Cleveland (Ohio) gemacht und gegenwärtig schon von einer Gesellschaft mit einem Aktienkapital von einer Million Dollars verwertet wird. Das Wesentliche der Sache besteht darin, dass die Thonerde direkt, d. h. ohne vorangegangene kostspielige Umwandlung in Chloraluminium im elektrischen Lichtbogen bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kupfer zu Aluminium reduziert wird, welches sich in statu nascenti unmittelbar mit dem Kupfer zu Bronze vereinigt. Schon sind die Vorbereitungen zur Anlage einer grossartigen Fabrik in Lockport getroffen, eine Wasserkraft gleich 1000 Pferdestärken ist zum Betriebe der Dynamo-

maschinen angekauft, und man projektiert eine tägliche Produktion von 2—3 Tonnen Aluminium-Bronze.

Während in Deutschland einzig und allein die Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Hemelingen sich bisher mit der Gewinnung des ersten Metalls befasste, wird das Magnesium ausser dort auch von der Aktien-Gesellschaft vormals Schering auf Grund einer Patentlicenz nach dem Grätzel'schen Verfahren gewonnen. Das Rohmaterial, der Carnallit, ist für geringe Kosten in unerschöpflicher Menge zu haben, man entwässert und schmilzt ihn und scheidet durch den elektrischen Strom das Metall ab. Nur dadurch wird es erklärlich, dass der Preis des Magnesiums, wie oben angedeutet wurde, so schnell heruntergehen konnte.

Der Besprechung dieses interessanten Metalls war der zweite Teil des Vortrags gewidmet. Das Magnesium ist ein silberweisses Metall mit dem spec. Gew. 1,74. Die Erzeugnisse der Hemelinger Fabrik lagen teils in kleinen Kügelchen als Rohmagnesium vor, teils waren sie in Form von Barren, Blech, Spänen, Pulver, sowie in Bändern und Drähten von verschiedenster Stärke ausgestellt. Trotz alledem ist das Magnesium wenig duktil und biegsam, im Zustande feiner Verteilung zersetzt es das Wasser unter lebhafter Wasserstoffentwicklung, läuft an der Luft bald an und wird von Säuren fast ausnahmlos leicht gelöst. Seine bedeutsamste Eigenschaft offenbart es in der Hitze bei gleichzeitiger Anwesenheit der Luft; es schmilzt bei ca. 400° C., verdampft bei höherer Temperatur und verbrennt alsdann unter Entwicklung eines intensiv bläulich weissen Lichtes mit grosser Flamme zu Magnesiumoxyd oder Magnesia usta. Die Lichtintensität eines mässig starken Drahtes wetteifert mit dem elektrischen Bogenlicht, und gerade darin liegt die Bedeutung des Metalls.

An einigen Versuchen demonstrierte Redner, wie Lichtintensität und Brenndauer eines Magnesium-Drahtes oder Bandes wesentlich von den Dimensionen derselben abhängig

sind; im allgemeinen brennen Bänder gleichmässiger und ruhiger als Drähte. Das Material für stundenlange Magnesium-Beleuchtung kann man in der Westentasche bei sich tragen, und diese Transportfähigkeit ist unter Umständen von unendlicher Bedeutung und sichert der Magnesiumbeleuchtung die Existenz in allen den Fällen, wo es darauf ankommt, schnell und vorübergehend hohe Lichteffekte zu erzielen, oder wo sich aus irgend welchen Gründen die Aufstellung elektrischer Apparate verbietet. Zur Regulierung der Magnesium-Beleuchtung dienen die Magnesiumlampen. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem Uhrwerk, das mit möglichst gleichmässiger Geschwindigkeit einen Magnesiumdraht oder ein Band durch eine Dille schiebt, aus deren Öffnung dieselben herausbrennen. Die Flamme steht im Brennpunkte eines sphärischen oder parabolischen Reflektors, der das Licht mehr oder weniger vollkommen nach einer Richtung konzentriert und den Effekt dementsprechend erhöht. Obwohl eine ganze Reihe von Magnesiumlampen bekannt ist, so lässt sich doch nicht in Abrede stellen, dass noch keines der bekannteren Systeme, die Redner im Laufe der Jahre kennen lernte, billigen Ansprüchen genügte, über eine ganz neue Lampe (O. Ney. Berlin), die er selbst noch nicht gesehen, erlaubte er sich kein Urteil. Da nun aber die bisherigen Lampen ohne permanente Bedienung nicht gut funktionieren, so empfiehlt Redner für die meisten Versuche einen einfachen mit Reflektor versehenen Handregulator, der billig und bequem ist.

In dem Magnesiumlicht sind alle Farbengattungen reichlich vertreten, blaue, violette, selbst ultraviolette enthält es sogar im relativen Uberschuss. Daraus wird es nicht allein verständlich, dass alle Körper bei Magnesiumbeleuchtung ihre natürliche Farbe zeigen, sondern man begreift auch, dass dies Licht im hohen Grade befähigt sein muss, chemische Wirkungen hervorzubringen. Mischt man in einer mit Glasstöpsel verschliessbaren Glasflasche Chlorgas und Wasserstoff-

gas zu gleichen Raumteilen, stöpselt fest zu und wirft die Flasche zum Fenster hinaus, so explodiert sie einer Granate ähnlich in dem Momente, wo sie die Schattengrenze des Hauses überschreitend vom ersten direkten Sonnenstrahle getroffen wird. Ganz ebenso wirkt das Magnesiumlicht, wie Redner an einem äusserst interessanten und mit den erforderlichen Vorsichtsmassregeln ausgeführten Versuche bestätigte. Die Photographie sowie jede ihr verwandte Technik macht von den chemischen Wirkungen des Lichtes Gebrauch; der photographische Prozess muss darum auch bei Magnesium-Beleuchtung möglich sein. In der That legte der Redner eine Reihe von photographischen Negativen mit den davon genommenen Positiven vor; die ersteren waren in 2 bis 20 Sekunden bei 2—4 Meter weit entfernter Magnesiumlampe aufgenommen. Noch mehr! Der Redner kopierte in ein bis anderthalb Minuten einige Negative, indem er das Licht aus unmittelbarer Nähe auf die Apparate wirken liess, mit überraschendem Erfolg.

Der Glanz des Magnesiumlichtes hat längst die Anregung gegeben, auch in der Pyrotechnik damit besondere Effekte zu erzielen. Das Prinzip der Verwendung wurde durch einen Versuch erläutert. Ein Papierröhrchen war im unteren Teile mit einem Zündsatz gefüllt, dem wenige Prozente Magnesiumpulver beigemengt waren, der obere Teil enthielt reinen Zündsatz. Beim Abbrennen vollzog sich ein gewaltiger Lichtwechsel, als der untere Teil zu brennen begann. In ähnlicher Weise hat man Magnesiumpulver zu Leuchtkugeln, Signalfeuern u. s. w. schon öfters verwendet. In neuerer Zeit konnte man mit dem Sinken der Magnesiumpreise noch weiter gehen. Es ist noch in frischer Erinnerung, wie bei dem Jubelfest des Herrn Reichskanzlers der Glanz der Magnesiumfackeln im Festzuge alle anderen Beleuchtungsobjekte überstrahlte. Die Magnesiumfackeln sind ebenfalls aus einem Zündsatz gebildet, dem wenige Prozente Magnesiumpulver beigegeben wurden. Die Mischung befindet sich

in einer dünnwandigen Metallhülse, welche bei Benutzung mit verbrennt oder auch abschmilzt. Wie der Vortragende durch den Versuch bewies, ist es nicht allein möglich, solche Fackeln für rotes und weisses Licht zu mischen, sondern es konnte sich auch Jedermann überzeugen, dass der Qualm nicht im Entferntesten so belästigend wirkt, wie der der Pechfackeln. Die Hemelinger Fabrik ist zur Zeit damit beschäftigt, auch andersfarbige Fackeln zu konstruieren, ihre Erzeugnisse verlöschen weder im Regen noch im Winde, und die Zweckmässigkeit dieser neuen Handelsartikel im Dienste der Feuerwehren, bei Minenbauten und nächtlichen Arbeiten im Freien haben ihnen bereits viele Freunde gewonnen.

Man hat endlich daran gedacht, das Magnesium auch noch für andere Zwecke unentbehrlich zu machen. Das Metall ist ein kräftiges Reduktionsmittel; als solches wird wird es darum von den Chemikern auch hin und wieder verwendet. Kleine Mengen bewirken einen blasenfreien Guss, wenn man dem Messing, der Bronze, dem Eisen, dem Stahl etc. davon zusetzt. Schliesslich ist auch der eigentlichen Magnesiumlegierungen zu gedenken, deren Eigenschaften ebenfalls Beachtung verdienen sollen. Da jedoch alle diese Fragen bisher noch nicht in ausreichender Weise studiert sind, so lässt sich auch noch kein endgültiges Urteil darüber fällen, und der Redner beschränkte sich auf diese Andeutungen, mit denen er seinen Vortrag schloss.




AMNH LIBRARY
100127302